https://www.engcopilot.com/

Reef4 version 4.4.3.1 - Edition 174 - Décembre 2013
Document : NF DTU 39 P1-1 (octobre 2006) : Travaux de bâtiment - Travaux de vitrerie-miroiterie - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques (Indice de classement : P78-201-1-1)

norme française

NF DTU 39 P1-1
Octobre 2006
P 78-201-1-1

Travaux de bâtiment
Travaux de vitrerie-miroiterie
Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques

Building works - Glazing and mirror glass works - Part 1-1 : Contract bill of technical clauses

Bauarbeiten - Spiegelglas und Glasereiarbeiten - Teil 1-1 : Technische Vorschriften

Statut

Norme française homologuée par décision du Directeur Général d'AFNOR le 5 septembre 2006 pour prendre effet le 5 octobre 2006.

Avec les parties P1-2, P3 et P4 de la norme homologuée NF DTU 39 et le fascicule de documentation FD DTU 39 P5, remplace la norme homologuée NF P 78-201-1, de mai 1993 et ses amendements A1 de mai 1998, A2 de juillet 1997 et A3, d'octobre 2000.

Correspondance

A la date de publication du présent document, il n'existe pas de travaux européens ou internationaux traitant du même sujet.

Analyse

Le présent document définit les spécifications de mise en oeuvre des travaux de miroiterie et d'installation de produits verriers (travaux neufs, rénovation, réhabilitation, entretien) exécutés sur chantier dans tous types de bâtiments.

Descripteurs

Thésaurus International Technique : bâtiment, contrat, vitrerie, verre, vitrage, vitrage isolant, double vitrage, matériau d'étanchéité, mastic, verre de sécurité, définition, dimension, jeu mécanique, feuillure, support, mise en oeuvre, étanchéité, protection, entretien.

Modifications

Par rapport aux documents remplacés, révision de la norme.

Sommaire

Liste des auteurs
Avant-propos
1 Domaine d'application
2 Références normatives
3 Termes et définitions
4 Matériaux

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

5 Données essentielles
6 Dimensionnement du vitrage
7 Vérification de l'aptitude du système d'étanchéité de feuillure
7.1 Exposition du vitrage
7.2 Cas d'un vitrage simple
7.2.1 Système d'étanchéité sans drainage
7.2.2 Système d'étanchéité avec drainage
7.3 Cas d'un vitrage isolant
8 Supports de vitrages admissibles
8.1 Supports neufs
8.2 Supports existants
8.3 Déformation admissible des châssis
8.3.1 Ouvrages verticaux
8.3.2 Autres ouvrages verticaux
8.3.3 Ouvrages inclinés
8.4 Caractéristiques de la feuillure
8.4.1 Hauteur utile de la feuillure et jeu périphérique
8.4.2 Largeur utile de la feuillure et jeu latéral
8.5 Caractéristiques des dispositifs de drainage en fonction des jeux et du système d'étanchéité
8.5.1 Cas général
8.5.2 Cas des profilés d'étanchéité en U
9 Calage des vitrages
9.1 Fonctions des cales
9.2 Emplacement des cales d'assise et des cales périphériques
9.3 Calage latéral
9.3.1 Cas général
9.3.2 Calage latéral assuré par le système d'étanchéité
9.3.2.1 Vitrage pris en feuillure sur trois ou quatre côtés
9.3.2.2 Vitrages maintenus sur deux côtés opposés
9.4 Dimensions des cales
10 Stockage, transport et manutention des vitrages
10.1 Stockage
10.2 Transport
10.3 Manutention
11 Mise en oeuvre des vitrages
11.1 Prescriptions générales
11.1.1 Feuillures ouvertes
11.1.2 Feuillures fermées par un dispositif continu
11.1.3 Feuillure en forme de U
11.1.3.1 Pose en tiroir
11.1.3.2 Pose en portefeuille
11.1.3.3 Pose par dévêtissement ou une feuillure pour deux
11.2 Vitrages inclinés, simples ou isolants
11.2.1 Feuillures
11.2.2 Jeux
11.2.3 Calage des vitrages inclinés
11.2.4 Etanchéité
11.2.4.1 Mise en oeuvre dans une feuillure en forme de U
11.2.4.2 Etanchéité entre vitrages par recouvrement
11.2.5 Raccordements horizontaux entre deux vitrages
11.2.6 Vitrages d'intérieur inclinés
11.3 Vitrages verticaux pris en feuillure haute et basse
11.3.1 Vitrages simples
11.3.2 Vitrages isolants
11.3.3 Traitement des angles voisins de 90°
11.4 Vitrages verticaux en feuillure avec maintien ponctuel sur les hauteurs
11.4.1 Etanchéité
11.4.2 Supports
11.4.3 Maintien ponctuel
11.5 Stabilisateurs
11.6 Parois vitrées jouant un rôle dans la protection des personnes
11.7 Locaux humides
11.8 Vitrages isolants en altitude
11.9 Vitrages simples bombés cylindriques
11.9.1 Etanchéité
11.9.2 Supports
11.9.3 Calage
11.9.4 Mise en oeuvre
11.10 Remplacement de vitrages
11.11 Vitrages de protection incendie
Annexe A (informative) Terminologie de la feuillure
A.1 Feuillure à verre
A.2 Jeux en feuillure
A.3 Hauteur utile de feuillure
A.4 Largeur utile de feuillure
A.5 Garniture principale
A.6 Garniture secondaire
A.7 Systèmes mixtes
A.8 Feuillures ouvertes
A.9 Feuillure fermée par un dispositif continu (serreur, parclose, cadre, etc.)
A.10 Feuillure en forme de U
Annexe B (informative) Entretien et maintenance
B.1 Entretien et maintenance des vitrages
B.2 Entretien et maintenance des garnitures d'étanchéité
B.3 Entretien et maintenance des bâtis
B.4 Ajout ultérieur

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe C (informative) Méthode de détermination de la hauteur utile de feuillure
C.1 Paramètres de la feuillure
C.2 Exigences
C.3 Méthode de calcul
C.3.1 Partie basse
C.3.2 Partie haute
C.3.3 Parties latérales
C.4 Exemple
Annexe D (informative) Condensation sur les faces d'un vitrage
D.1 Condensation sur la face du vitrage donnant sur le local
D.2 Condensation sur la face extérieure des vitrages isolants
Bibliographie

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Membres de la commission de normalisation
Présidente : MME CRIAUD
Secrétariat : M DOUARD - BNTEC FFPV

- M AUBERT CEKAL
- BOUCHAHOUA PILKINGTON
- BRIDIER SNFA
- CALVIER DEVERGEZE ET CALVIER
- CARRIE CEKAL
- CHOLLEY LA ROCHERE
- MME COPPIS MACOCCO SA
- COTTENET CENTRE TECHNIQUE DU BOIS
- CRIAUD GLAVERBEL FRANCE
- M DE LA ROCHEFOUCAULD VERTAL SUD-EST
- DELSAHUT CSTB
- DETRAZ MINISTERE DE L'INTERIEUR - DDSC
- DICHAMP DICHAMP TECHNIVERRIER
- DOMAS GLAVERBEL FRANCE
- DOUARD FFPV
- DURAND CEBTP

MLLE DURAND SOCOTEC

- M ERNEWEIN SAINT GOBAIN GLASS
- ESCAICH ESC
- FAIVRE DELORD FFPV
- FOUCAL BUREAU VERITAS
- MLLE GIRARDOT AFNOR
- GODARD SOLUTIA
- M GRELAT CEBTP
- GRELL PILKINGTON FRANCE
- JARRIJON SNCP
- JOURDAN SFJF
- LAFFONT SAINT GOBAIN GLASS
- LAGIER CSTB
- LAMY SNFPSA
- MAROZEAU GLAVERBEL FRANCE
- NOEL SAINT GOBAIN GLASS
- NUGUE SAINT GOBAIN GLASS

MME OLLIVIER SAINT GOBAIN GLASS

- M PIECHACZYK OTH BATIMENTS
- PINCON BNTEC
- REHFELD SAINT GOBAIN VITRAGE
- ROQUETTE SAVERBAT
- ROUGIER SAINT GOBAIN GLASS
- SAVINEAU SOLUTIA EUROPE SA
- WAGNER AFNOR

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Avant-propos

Avant-propos commun à tous les DTU

Un DTU constitue un cahier des clauses techniques **types** applicables contractuellement à des marchés de travaux de bâtiment.

Le marché de travaux doit, en fonction des particularités de chaque projet, définir dans ses documents particuliers, l'ensemble des dispositions nécessaires qui ne sont pas définies dans les DTU ou celles que les contractants estiment pertinent d'inclure en complément ou en dérogation de ce qui est spécifié dans les DTU.

En particulier, les DTU ne sont généralement pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation de travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes. L'établissement des clauses techniques pour les marchés de ce type relève d'une réflexion des acteurs responsables de la conception et de l'exécution des ouvrages, basée, lorsque cela s'avère pertinent, sur le contenu des DTU, mais aussi sur l'ensemble des connaissances acquises par la pratique de ces techniques anciennes.

Les DTU se réfèrent, pour la réalisation des travaux, à des produits ou procédés de construction, dont l'aptitude à satisfaire aux dispositions techniques des DTU est reconnue par l'expérience.

Lorsque le présent document se réfère à cet effet à un Avis Technique ou à un Document Technique d'Application, ou à une certification de produit, le titulaire du marché pourra proposer au maître d'ouvrage des produits qui bénéficient de modes de preuve en vigueur dans d'autres Etats Membres de l'Espace économique européen, qu'il estime équivalents et qui sont attestés par des organismes accrédités par des organismes signataires des accords dits " E. A. ", ou à défaut fournissant la preuve de leur conformité à la norme EN 45011 . Le titulaire du marché devra alors apporter au maître d'ouvrage les éléments de preuve qui sont nécessaires à l'appréciation de l'équivalence.

L'acceptation par le Maître d'ouvrage d'une telle équivalence est définie par le Cahier des Clauses Spéciales du présent DTU.

Avant-propos particulier

Le DTU 39 se compose de :

- NF DTU 39 P1-1 : *Cahier des Clauses Techniques*
- NF DTU 39 P1-2 : *Critères Généraux de choix des Matériaux*
- NF DTU 39 P2 : *Cahier des Clauses Spéciales*
- NF DTU 39 P3 : *Mémento Calcul des Contraintes Thermiques*
- NF DTU 39 P4 : *Mémento Calculs pour le dimensionnement des vitrages*
- FD DTU 39 P5 : *Mémento Sécurité*

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

1 Domaine d'application

Le présent document définit les spécifications de mise en oeuvre des travaux de miroiterie et d'installation de produits verriers (travaux neufs, rénovation, réhabilitation, entretien) exécutés sur chantier dans tous types de bâtiments. Il s'applique aux vitrages assurant le clos et le couvert et mis en oeuvre avec une inclinaison au moins égale à 5° (8,7 %) par rapport à l'horizontale, et aux vitrages intérieurs sans limitation d'inclinaison. Il s'applique également aux vitrages isolants comportant des petits bois ou croisillons. Les produits mis en oeuvre sont ceux définis dans la NF DTU 39 P1-2 (CGM) .

Ces prescriptions sont applicables en France (y compris DOM).

Toutefois le présent document ne s'applique pas :

- aux vitrages isolants bombés ;
- aux vitrages entièrement organiques (PMMA) ;
- aux vitrages isolants thermiques chauffants ;
- aux vitrages isolants thermiques comportant plus de deux lames de gaz ou des stores incorporés, ou comportant des éléments décoratifs ou un vitrail ;
- aux vitrages comportant un film adhésif sur une ou plusieurs de ses faces ;
- aux vitrages chromogéniques ;
- aux vitrages respirants ;
- aux vitrages de type décoratif non industriels tels que vitraux assemblés par des profils métalliques, mortiers ou collages, vitrages thermo-formés ou fusionnés ;
- aux vitrages isolants type " rénovation ", pré-assemblés dans un cadre périphérique et destinés à être montés dans des fenêtres anciennes ;
- aux vitrages montés en atelier ;
- aux vitrages suspendus ;
- aux vitrages posés en bandes verticales sans traverses ;
- aux vitrages fixés uniquement sur un côté ;
- aux Vitrages Extérieurs Collés (VEC) visés par le Guide EOTA 002 ;
- aux Installations en Verre Trempé (IVT) ;
- aux Vitrages Extérieurs Attachés (VEA) ;
- aux serres horticoles et ne recevant pas le public ;
- aux kits de cloisons intérieures utilisées en parois non-porteuses visés par le Guide EOTA 003 ;
- aux cloisons amovibles et démontables visées par la NF P 24-802 (DTU 35.1) ;
- au remplacement des vitrages dans les ensembles en fer décoratif de portes d'immeubles classés ou non ;
- aux dalles de plancher et marches d'escalier en verre.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

2 Références normatives

Les documents suivants cités en référence sont indispensables à l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition de la publication à laquelle il est fait référence s'applique (y compris les amendements).

NF DTU 39 P1-2
Travaux de bâtiment - Travaux de vitrerie-miroiterie - Partie 1-2 : Critères Généraux de choix des Matériaux (CGM).
NF DTU 39 P2
Travaux de bâtiment - Marchés privés - Travaux de vitrerie-miroiterie - Partie 2 : Cahier des Clauses Spéciales (CCS).
NF DTU 39 P3
Travaux de bâtiment - Travaux de vitrerie-miroiterie - Partie 3 : Mémento calcul des contraintes thermiques.
NF DTU 39 P4
Travaux de bâtiment - Travaux de vitrerie-miroiterie - Partie 4 : Mémento calculs pour le dimensionnement.
FD DTU 39 P5
Travaux de bâtiment - Travaux de vitrerie-miroiterie - Partie 5 : Mémento sécurité.
FD P 20-201
Choix des fenêtres et des portes extérieures en fonction de leur exposition - Mémento pour les maîtres d'oeuvre.
NF P 20-302
Caractéristiques des fenêtres.
NF P 23-201-1,
Travaux de bâtiment - Menuiseries en bois - Partie 1 : Cahier des clauses techniques (Référence DTU 36-1).
NF P 23-305
Menuiseries en bois - Spécifications techniques des fenêtres, portes-fenêtres et châssis fixes en bois.
XP P 23-310
Fenêtres, portes-fenêtres, châssis fixes et ensembles menuisés en bois - Pose des vitrages en atelier.
NF P 24-203
Travaux de bâtiment - Menuiseries métalliques (Référence DTU 37.1).
NF P 24-301
Spécifications techniques des fenêtres, portes-fenêtres et châssis fixes métalliques.
NF P 24-351
Menuiserie métallique - Fenêtres, façades rideaux, semi-rideaux, panneaux à ossature métallique - Protection contre la corrosion et préservation des états de surface.
XP P 24-401
Menuiseries métalliques - Menuiseries aluminium à Rupture de Pont Thermique (RPT) en PA ou PU - Spécifications techniques.
NF P 24-802
Travaux de bâtiment - Cloisons amovibles et démontables (Référence DTU 35.1).
NF P 85-210-1
Travaux de bâtiment - Etanchéité des joints de façade par mise en oeuvre de mastics - Partie 1 : Cahier des clauses techniques (Référence DTU 44.1).
NF P 85-550
Produits pour joints - Garnitures d'étanchéité et produits annexes pour miroiterie-vitrerie - Mastics en bandes préformées - Spécifications.
NF EN 12608
Profilés de polychlorure de vinyle non plastifié (PVC-U) pour la fabrication des fenêtres et des portes - Classification, prescriptions et méthodes d'essai (indice de classement : P 24-506).
NF EN 13830
Façades rideaux - Norme de produit (indice de classement : P 28-109).

- prEN 14220, *Bois et matériaux à base de bois dans les fenêtres extérieures, les vantaux de portes extérieures et les dormants de portes extérieures - Exigences et spécifications* (indice de classement : B 53-633).
- prEN 14221, *Bois et matériaux à base de bois dans les fenêtres intérieures, les vantaux de portes intérieures et les dormants de portes intérieures - Exigences et spécifications* (indice de classement : B 53-634).

NF EN 14351-1
Fenêtres et portes - Norme produit, caractéristiques de performance - Partie 1 : Fenêtres et blocs portes extérieurs pour piétons sans caractéristiques de résistance au feu et/ou dégagement de fumée (indice de classement : P 20-500-1).

- NF EN ISO 11432, *Construction immobilière - Mastics - Détermination de la résistance à la compression des mastics* (indice de classement : P 85-521).

NF EN ISO 13788
Performance hygrothermique des composants et parois de bâtiments - Température superficielle intérieure permettant d'éviter l'humidité superficielle critique et la condensation dans la masse - Méthodes de calcul (indice de classement : P 50-766).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1 verre ou vitrage monolithique

verre constitué d'une seule feuille de verre

3.2 verre ou vitrage simple

verre monolithique ou feuilleté

3.3 glace (ou verre recuit)

verre silicate sodo-calcique plan, transparent, clair ou coloré, à faces parallèles et polies, obtenu par coulée continue et flottage sur un bain de métal

3.4 verre étiré

verre de silicate sodo-calcique plan, transparent, clair ou coloré, obtenu par étirage continu, initialement vertical, d'épaisseur régulière, et dont les deux faces sont polies au feu

3.5 verre imprimé

verre silicate sodo-calcique plan, translucide, clair ou coloré, obtenu par coulée continue et laminage entre des rouleaux

3.6 verre imprimé armé

verre de silicate sodo-calcique plan, translucide clair ou coloré, obtenu par coulée continue et laminage entre des rouleaux, qui comporte un treillis en fil d'acier soudé à toutes les intersections introduit dans le verre au cours du processus de fabrication. Les surfaces peuvent être soit imprimées, soit lisses

3.7 verre armé poli

verre de silicate sodo-calcique plan, transparent, clair à faces parallèles et polies, fabriqué par doucissage et polissage des faces du verre armé

3.8 verre profilé armé ou non armé

verre silicate sodo-calcique, translucide, clair ou coloré, obtenu par coulée et laminage et suivi d'un processus de formage en U

3.9 verre borosilicate

verre plan transparent clair ou coloré de composition spéciale réduisant le coefficient de dilatation de manière à le rendre insensible au choc thermique

3.10 verre vitrocéramique

verre plan transparent clair ou coloré de composition spéciale réduisant le coefficient de dilatation, le rendant insensible au choc thermique

3.11 verre de sécurité trempé thermiquement

verre dans lequel une contrainte superficielle permanente en compression a été induite par un procédé de chauffage et de refroidissement contrôlé afin de lui donner une résistance accrue aux contraintes mécaniques et thermiques. En cas de bris, le verre se fragmente en un grand nombre de petits morceaux dont les chants sont en général peu tranchants

3.12 verre émaillé trempé

verre de silicate sodo-calcique trempé thermiquement dont la surface est couverte totalement ou partiellement par un procédé d'émaillage minéral à chaud. Après trempe, le frittage de céramique devient une partie intégrante du verre

3.13 verre durci thermiquement

verre dans lequel une contrainte superficielle permanente en compression a été induite par un procédé de chauffage et de refroidissement contrôlé afin de lui donner une résistance accrue aux contraintes mécaniques et thermiques. En cas de bris, le verre se fragmente de manière équivalente au verre recuit

3.14 traitement " Heat Soak "

traitement thermique appliqué au verre trempé thermiquement. Le verre trempé thermiquement et traité Heat Soak présente un risque résiduel réduit de cassure spontanée du à la présence d'inclusions critiques de sulfure de nickel

3.15 verre feuilleté

assemblage d'une feuille de verre avec une ou plusieurs feuilles de verre et/ou feuilles de vitrages plastiques assemblés par un ou plusieurs intercalaires

3.16 intercalaire de vitrage feuilleté

couche ou matière ayant pour fonction d'assembler les feuilles de verre ou de plastique. Elle peut également donner des performances supplémentaires au produit fini. Exemple : résistance à l'impact, résistance au feu, contrôle solaire, isolation acoustique

3.17 vitrage isolant

assemblage constitué de deux vitrages au minimum, séparés par un ou plusieurs espaceurs, scellé de manière étanche le long de la périphérie, mécaniquement stable et durable

3.18 vitrage simple bombé

vitrage soumis à un traitement thermique qui, lors du ramollissement, est mis en forme par gravité sur une forme représentant une partie de cylindre ou de cône ; il peut être recuit, feuilleté ou trempé

3.19 verre thermo-formé

vitrage soumis à un traitement thermique qui, lors du ramollissement, est mis en forme par gravité sur un moule ; la déformation de sa surface peut être plus ou moins importante, la périphérie du verre restant généralement plane, il

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

peut être recuit, feuilleté ou trempé

3.20 verre dépoli

verre plan ou déformé à chaud, attaqué sur toute ou partie de sa surface par un jet de sable ou un acide, ce qui lui confère une certaine translucidité

3.21 verre à couches

verre de base sur lequel a été déposé une ou plusieurs couches minces solides de matériaux inorganiques par diverses méthodes de dépôt, afin de modifier une ou plusieurs de ses propriétés

3.22 faces des vitrages

les faces des composants verriers sont repérées, de l'extérieur vers l'intérieur, comme dans la figure 1

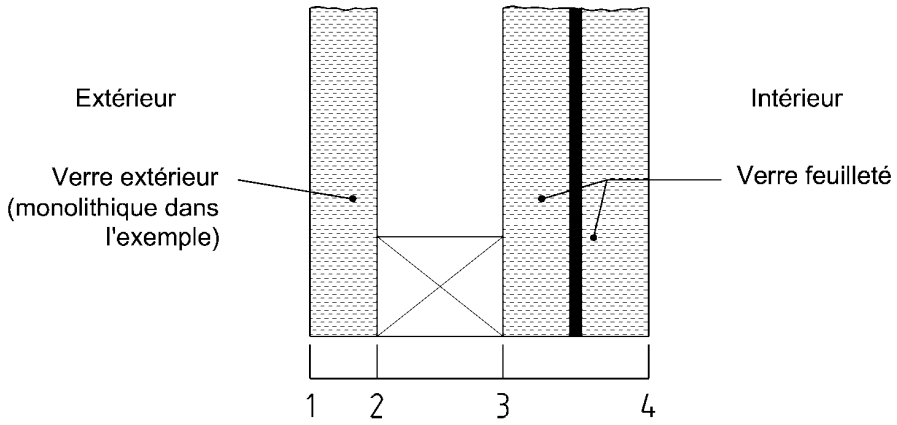


Figure 1 - Dénomination des faces

3.23 façonnage

toute opération mécanique visant à modifier l'aspect et/ou la forme du produit verrier (chants, trous, encoches, angles, etc.)

AA	**JPI / JPP**	**JAI / JAP**	
Arêtes abattues	Joint Plat Industriel Joint Plat Poli	Joint Arrondi Industriel Joint Arrondi Poli	Joint demi-rond

NOTE La finition «Industriel» a un aspect dépoli mat. La finition «Poli» a un aspect poli brillant.

Tableau 1 - Façonnage des chants

3.24 vitrages inclinés

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

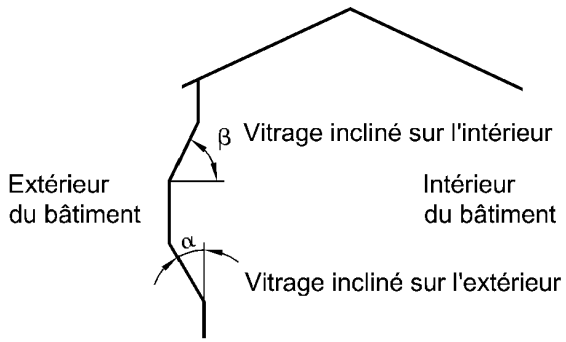
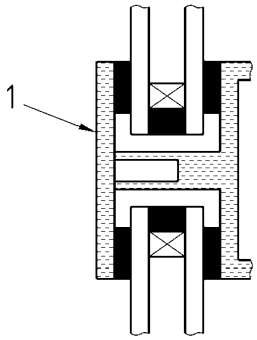


Figure 2 - Vitrages inclinés

3.25 couvre-joint - serreur

profilé destiné à maintenir les vitrages en feuillure par serrage (généralement par vissage) sur montant ou traverse d'ossature secondaire



Légende

1 Couvre joint-serreur

Figure 3 - Couvre-joint - Serreur

3.26 stabilisateur

élément en verre simple recuit ou feuilleté recuit, destiné à renforcer la rigidité des vitrages verticaux à bord(s) libre (s)

3.27 contreventement

élément en verre trempé destiné à renforcer la résistance, la stabilité et la rigidité de toute ou partie d'une installation en verre trempé, ou d'une installation mixte. Il peut être réalisé en une ou deux parties

NOTE
Conventionnellement, le contreventement en verre trempé est associé aux installations en verre trempé et aux installations mixtes ; le stabilisateur est associé aux vitrages relevant de la NF DTU 39.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

4 Matériaux

Les matériaux sont choisis parmi ceux répondant aux prescriptions de la NF DTU 39 P1-2 (CGM).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

5 Données essentielles

Les données essentielles dues à l'entrepreneur sont :

- la nature du vitrage (simple vitrage, double vitrage, vitrage feuilleté, vitrage trempé, etc.), et les performances requises ;
- les sollicitations climatiques : Région, altitude, situation et hauteur formulées suivant la NF DTU 39 P4 (Mémento calculs) ;
- les sollicitations thermiques (vitrages vision ou devant une paroi opaque : localisation, orientation, dimensions, éléments d'occultation, etc.) pouvant conduire à des élévations de température des constituants (vitrages isolants ou verres feuilletés) ou à des risques de casse thermique, suivant la NF DTU 39 P3 (Mémento calculs des contraintes thermiques) ;
- la nature des menuiseries devant recevoir les vitrages et la nature du calfeutrement ;
- la destination de l'ouvrage ;
- les événements naturels exceptionnels (séisme, avalanche, cyclone).

L'entrepreneur doit également être informé, s'il y a lieu, des performances requises pour les ouvrages (acoustique, thermique, sécurité, etc.). Les exigences relatives à la sécurité (chutes des personnes, heurts, chutes de morceaux de verre, protection des biens et des personnes vis-à-vis des agressions, événements naturels exceptionnels) sont formulées à l'entrepreneur suivant le FD DTU 39 P5 (Mémento sécurité).

En cas de remplacement de vitrages initialement montés dans une menuiserie complètement assemblée, l'entrepreneur doit en être informé, voir 11.10 .

NOTE

Lorsque certaines données essentielles ne sont pas spécifiées, l'entreprise de miroiterie - vitrerie formule son offre sur la base des hypothèses de la NF DTU 39 P2 (CCS), paragraphe 6.1 .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

6 Dimensionnement du vitrage

Les épaisseurs et compositions de vitrages sont déterminées suivant la NF DTU 39 P4 (Mémento calculs).

L'évaluation des risques de casse thermique est effectuée suivant la NF DTU 39 P3 (Mémento calcul des contraintes thermiques).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

7 Vérification de l'aptitude du système d'étanchéité de feuillure

7.1 Exposition du vitrage

L'exposition du vitrage est définie suivant le Tableau 2 en page suivante.

Ces classifications permettent de choisir la garniture d'étanchéité suivant l'un des Tableaux 3, 4 et 5 du présent document, en fonction de la situation de la construction.

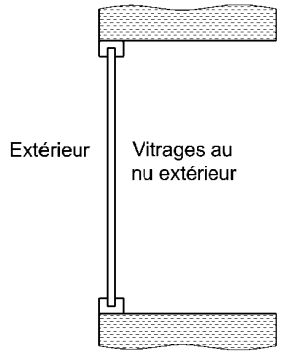
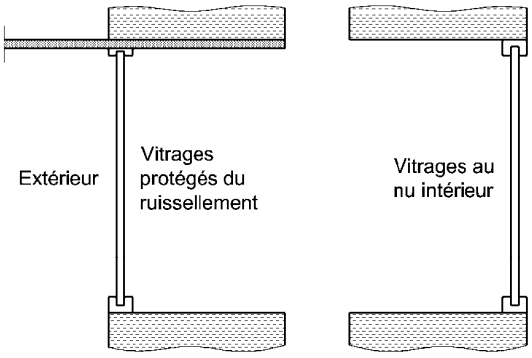
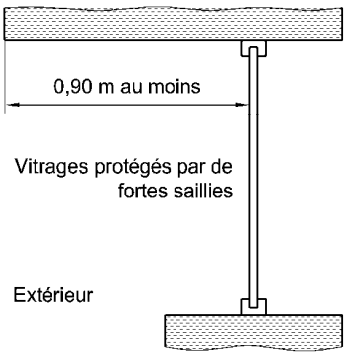
Alignement du vitrage par rapport au nu de la façade	Distance du haut du vitrage au-dessus du sol	Situation de la construction		
		a et b	c	d
	≤ 6 m	1	1	2
	6 < H ≤ 18 m	2	3	4
	18 < H ≤ 28 m	3	3	4
	28 < H ≤ 50 m Étages intermédiaires	4	4	4
	Deux derniers étages	4	4	4
	50 < H ≤ 100 m	4	4	4
	≤ 6 m	1	1	2
	6 < H ≤ 18 m	1	2	2
	18 < H ≤ 28 m	2	2	3
	28 < H ≤ 50 m Étages intermédiaires	2	2	3
	Deux derniers étages	3	3	4
	50 < H ≤ 100 m	3	3	4
	≤ 6 m	1	1	1
	6 < H ≤ 18 m	1	1	1
	18 < H ≤ 28 m	1	1	2
	28 < H ≤ 50 m Étages intermédiaires	1	1	2
	Deux derniers étages	2	2	3
	50 < H ≤ 100 m	2	2	4

Tableau 2 - Exposition des vitrages en fonction de la situation de la construction

Les situations a, b, c, d sont définies en 5.1.2 du NF DTU 39 P4 (Mémento Calculs).

7.2 Cas d'un vitrage simple

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

La terminologie de la feuillure est définie en Annexe A .

7.2.1 Système d'étanchéité sans drainage

Le Tableau 3 permet de vérifier la convenance d'un système d'étanchéité en fonction de :

- l'exposition et la nature du vitrage ;
- la nature et la géométrie de la menuiserie ;
- la prise en feuillure minimale offerte par la menuiserie.

Le maintien des vitrages est conforme à l'Article 11 .

Ces systèmes ne s'appliquent qu'au cas des vitrages simples monolithiques.

Les dimensions des différents calfeutrements illustrés dans le Tableau 3 doivent être respectées.

La hauteur de solin de la garniture d'étanchéité ne participe pas à la hauteur d'appui.

Les garnitures doivent être compatibles avec les composants des vitrages (produit de scellement d'un vitrage isolant ou d'un intercalaire d'un vitrage feuilleté, cales, couche de vitrage en face externe). Les différentes faces d'accrochage des cordons de mastic auront fait l'objet de tests d'adhésivité cohésion selon la NF DTU 39 P1-2 (CGM).

Les conditions générales de conception et de mise en oeuvre préconisées par le fabricant du système de calfeutrement doivent être respectées.

Le cas échéant, la peinture appliquée sur le mastic à l'huile de lin doit être compatible avec celui-ci.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Typologie et définition		Nature de la menuiserie	Dimension maximale du vitrage	Simple vitrage	Ouverture de la feuillure	Exposition maximale du vitrage	Prise en feuillure (pf)			
							p ≤ 2,5	2,5 < p ≤ 5	5 < p ≤ 7	p > 7
Mastic en solins Masse de mastic homogène placée en feuillure ouverte de part et d'autre du vitrage		Mastic à l'huile de lin peint	p ≤ 2,5 m et grand côté ≤ 2 m	Non feuilleté	Vers l'extérieur	1	4	4		
		Mastic oléoplastique								
		Mastic obturateur								
Mastic en bain complet Masse de mastic homogène placée au pourtour du vitrage dans une feuillure fermée, exécutée en 3 phases, sans vide ni poche d'air.		Mastic à l'huile de lin peint	p ≤ 2,5 m et grand côté ≤ 2 m	Non feuilleté	Vers l'extérieur ou l'intérieur	1	4			
		Mastic oléoplastique	Toutes dimensions	Non feuilleté		1 2	4	6	9	12
		Mastic obturateur	Toutes dimensions	Non feuilleté		4	4	6	9	12
Mastic obturateur sur fond de joint et bain partiel — garniture principale : mastic obturateur sur fond de joint ou bande préformée — garniture secondaire : bain partiel assurant le bourrage complet de la feuillure, exécuté en 2 phases, sans vide ni poche d'air.		Mastic oléoplastique	Toutes dimensions	Non feuilleté	Vers l'extérieur ou l'intérieur	3	8			
		Mastic obturateur				4		8	10	12

1 Mastic — 2 Fond de joint — 3 Mastic obturateur — 4 Bande préformée.

p : demi-périmètre en mètres.

Tableau 3 - Système d'étanchéité sansdrainage

7.2.2 Système d'étanchéité avec drainage

Le Tableau 4 permet de vérifier la convenance d'un système d'étanchéité en fonction de :

- l'exposition et la nature du vitrage ;
- la nature et la géométrie de la menuiserie ;

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- la prise en feuillure minimale offerte par la menuiserie.

Ces systèmes s'appliquent aux vitrages simples de toute nature.

Les dimensions des différents calfeutrements illustrés dans le Tableau 4 doivent être respectées.

La hauteur de solin de la garniture d'étanchéité ne participe pas à la hauteur d'appui.

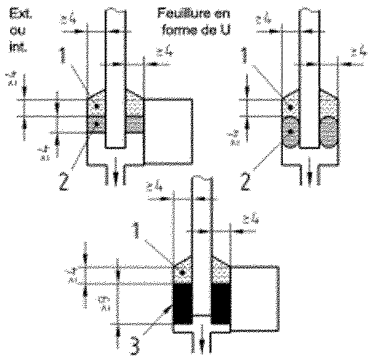
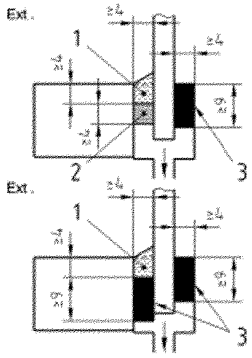
Les garnitures doivent être compatibles avec les composants des vitrages (produit de scellement d'un vitrage isolant ou d'un intercalaire d'un vitrage feuilleté, cales, couche de vitrage en face externe). Les différentes faces d'accrochage des cordons de mastic auront fait l'objet de tests d'adhésivité cohésion selon la NF DTU 39 P1-2 (CGM).

Dans le cas où une bande préformée est associée à un profilé caoutchouc exerçant une pression, celle-ci doit comporter un système pour limiter sa déformation.

Les conditions générales de conception et de mise en oeuvre préconisées par le fabricant du système de calfeutrement doivent être respectées.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

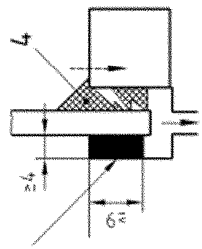
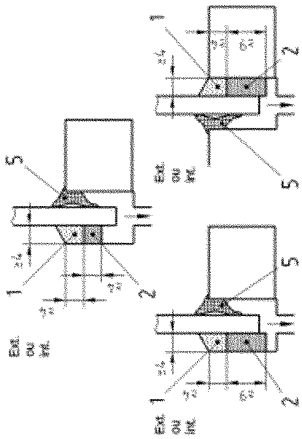
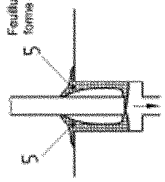
Typologie et définition		Nature de la menuiserie	Dimension maximale du vitrage	Position de la feuillure	Exposition maximale du vitrage	Prise en feuillure (pf)			
						p ≤ 2,5	2,5 < p ≤ 5	5 < p ≤ 7	p > 7
Mastic obturateur : — sur fond de joint ; — sur bande préformée (sauf feuillure en forme de U).		Bois, minéral, acier, aluminium, matériau de synthèse	Toutes dimensions	Vers l'extérieur ou l'intérieur En forme de U	4	8	8	10	12
Système mixte avec bande préformée en garniture principale et mastic obturateur sur fond de joint ou bande préformée compressée de 10 à 20 %		Bois seulement	p ≤ 2,5 m et grand côté ≤ 2 m	Vers l'extérieur seulement	3	8			

(à suivre)

Tableau 4 - Système d'étanchéité avec drainage

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Typologie et définition	Nature de la menuiserie	Dimension maximale du vitrage	Position de la feuillure	Exposition maximale du vitrage	Prise en feuillure (pf)			
					p ≤ 2,5	2,5 < p ≤ 5	5 < p ≤ 7	p > 7
Système mixte avec profilé en caoutchouc et bande préformée compressée de 15 à 25 % 	Bois seulement	p ≤ 2,5 m et grand côté ≤ 2 m	Vers l'intérieur seulement	2	8			
Système mixte avec mastic obturateur sur fond de joint ou bande préformée et profilés extrudés en caoutchouc et thermoplastiques 	Bois, minéral, acier, aluminium, matériau de synthèse	Toutes dimensions	Vers l'extérieur ou intérieur	4	8	8	10	12
Profilé en caoutchouc : La continuité de l'étanchéité aux angles peut être assurée par collage ou vulcanisation, recouvrement des lèvres, non découpage du solin extérieur, ou pièces d'angle moulées ou rapportées. 	Bois, acier, aluminium, matériau de synthèse	Toutes dimensions	Vers l'extérieur ou l'intérieur En forme de U	4	6	6	9	12

Les sections minimales des bandes préformées sont les dimensions après compression.

1 Mastic obturateur — 2 Fond de joint — 3 Bande préformée — 4 Profilé caoutchouc — 5 Profilé extrudé en caoutchouc ou thermoplastique (TPE)

p : demi-périmètre en mètres.

Tableau 4 - Système d'étanchéité avec drainage(fin)

Les exigences permettant le drainage de la feuillure sont précisées en 8.5 .

7.3 Cas d'un vitrage isolant

Dans tous les cas, le système d'étanchéité doit permettre le drainage vers l'extérieur.

Le Tableau 5 permet de vérifier la convenance d'un système d'étanchéité en fonction de :

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- l'exposition du vitrage ;
- la nature et la géométrie de la menuiserie ;
- la prise en feuillure minimale offerte par la menuiserie.

Les dimensions minimales des différents calfeutrements illustrés dans le Tableau 5 doivent être respectées. Il conviendra de s'assurer qu'elles suffisent à protéger le joint de scellement du rayonnement solaire si ce dernier n'est pas de type résistant au rayonnement UV.

La hauteur de solin de la garniture d'étanchéité ne participe pas à la hauteur d'appui mais participe à la protection au rayonnement solaire des systèmes de scellement des vitrages isolants.

Les garnitures doivent être compatibles avec les composants des vitrages (produit de scellement d'un vitrage isolant ou d'un intercalaire d'un vitrage feuilleté, cales, couche de vitrage en face externe). Les différentes faces d'accrochage des cordons de mastic auront fait l'objet de tests d'adhésivité cohésion selon la NF DTU 39 P1-2 (CGM).

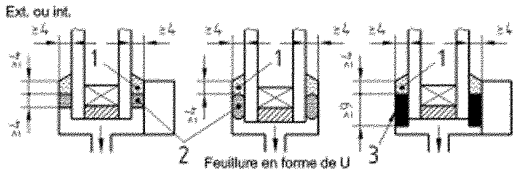
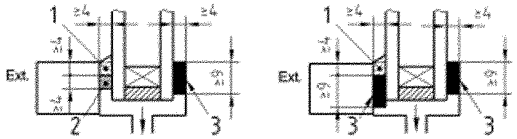
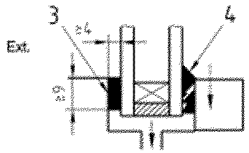
Dans le cas où une bande préformée est associée à un profilé caoutchouc exerçant une pression, celle-ci doit comporter un système pour limiter sa déformation.

Dans le cas d'un profilé extrudé en caoutchouc ou thermoplastique (TPE), celui-ci doit comporter une gorge permettant la ventilation et la récupération des eaux.

Les conditions générales de conception et de mise en oeuvre préconisées par le fabricant du système de calfeutrement doivent être respectées.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Typologie et définition		Nature de la menuiserie	Dimension maximale du vitrage	Position de la feuillure	Exposition maximale du vitrage	Prise en feuillure (pf)			
						p ≤ 2,5	2,5 < p ≤ 5	5 < p ≤ 7	p > 7
Mastic obturateur : — sur fond de joint ; — sur bande préformée (sauf feuillure en forme de U).		Bois, minéral, acier, aluminium, matériau de synthèse	Toutes dimensions	Vers l'extérieur ou l'intérieur En forme de U	4	8	8	10	12
Système mixte avec bande préformée en garniture principale et mastic obturateur sur fond de joint ou bande préformée compressée de 10 à 20 %		Bois seulement	p ≤ 2,5 m et grand côté ≤ 2 m	Vers l'extérieur seulement	3	8			
Système mixte avec profilé en caoutchouc et bande préformée compressée de 15 à 25 %		Bois seulement	p ≤ 2,5 m et grand côté ≤ 2 m	Vers l'intérieur seulement	2	8			

(à suivre)

Tableau 5 - Système d'étanchéité avec drainage

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Typologie et définition	Nature de la menuiserie	Dimension maximale du vitrage	Position de la feuillure	Exposition maximale du vitrage	Prise en feuillure (pf)			
					p ≤2,5	2,5 < p ≤ 5	5 < p ≤ 7	p > 7
Système mixte avec mastic obturateur sur fond de joint ou bande préformée et profilés extrudés en caoutchouc et thermoplastiques	Bois, minéral, acier, aluminium, matériau de synthèse	Toutes dimensions	Vers l'extérieur ou l'intérieur	4	8	8	10	12
Profilé en caoutchouc : La continuité de l'étanchéité aux angles peut être assurée par collage ou vulcanisation, recouvrement des lèvres, non-découpage du solin extérieur, ou pièces d'angle moulées ou rapportées.	Bois, acier, aluminium, matériau de synthèse	Toutes dimensions	Vers l'extérieur ou l'intérieur En forme de U	4	6	6	9	12

Les sections minimales des bandes préformées sont les dimensions après compression.

1 Mastic obturateur — 2 Fond de joint — 3 Bande préformée — 4 Profilé caoutchouc — 5 Profilé extrudé en caoutchouc ou thermoplastique (TPE).

Lorsque la garniture principale est en caoutchouc et thermoplastiques dans une menuiserie bois, le drainage doit être direct.

p : demi-périmètre en mètres.

Tableau 5 - Système d'étanchéité avec drainage(fin)

Les exigences permettant le drainagede la feuillure sont précisées en 8.5 .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

8 Supports de vitrages admissibles

8.1 Supports neufs

L'ensemble fenêtre sera conforme à la NF P 20-302 et au prEN 14351 .

Le support doit répondre aux caractéristiques suivantes :

- Pour les menuiseries en bois, la feuillure, y compris les supports de cales, est conforme à la NF P 23-305 ;

  NOTE
  Les exigences relatives aux fenêtres et portes en bois sont données dans le prEN 14220 et le prEN 14221.

- Pour les menuiseries métalliques, les NF P 24-301 , NF P 24-351 et XP P 24-401 , ainsi que la NF P 24-203 référence DTU 37.1 s'appliquent ;
- Pour les menuiseries en matériaux de synthèse, la NF EN 12608 s'applique ;
- Le support doit être propre et sec, et ne doit pas présenter de porosité excessive par rapport à la garniture d'étanchéité définie.

8.2 Supports existants

Les supports doivent être exempts de toute trace de garniture d'étanchéité précédente. Ils doivent être propres et secs lors de l'application des garnitures d'étanchéité et des primaires d'adhérence éventuels.

Dans le cas de menuiserie acier, la protection anti-corrosion doit éventuellement être refaite.

Dans le cas d'une menuiserie bois, le support doit être conforme aux exigences du paragraphe 6.1 de la NF P 23-201-1 .

Les ouvrants doivent être en bon état de fonctionnement. La pose du vitrage ne doit pas altérer leur fonctionnement.

Il faut vérifier que la quincaillerie et l'ouvrant sont aptes à supporter le poids du vitrage prévu.

8.3 Déformation admissible des châssis

La traverse basse et le cas échéant la traverse intermédiaire doivent être conçues pour supporter les charges de poids, de vent ou de neige transmises. Le montant doit être conçu pour supporter les charges de vent ou de neige transmises.

La rigidité du support est évaluée :

- Par calcul, en l'absence de vitrage ;
- Par essai :
  - pour le montant, associé à la composition minimale de remplissage prévue ;
  - pour la traverse basse, associée à la composition maximale de remplissage prévue.

Dans le cas de menuiserie bois, la protection de la menuiserie doit éventuellement être refaite.

NOTE
Les résultats des essais AEV ne permettent pas a priori d'accéder à la rigidité seule du châssis, le vitrage participant de fait à la rigidité.

8.3.1 Ouvrages verticaux

De façon générale, la flèche de l'élément menuisé le plus sollicité doit rester inférieure au 1/150 ^{e} de sa portée, sans dépasser 15 mm sous une pression de 800 Pa. Voir FD P 20-201 .

Si l'élément occupe une situation telle que définie dans l'article 4 du FD DTU 39 P5 (Mémento Sécurité), la flèche de l'élément menuisé le plus sollicité doit rester inférieure au 1/300 ^{e} de sa portée, sous une pression de 800 Pa.

Si l'élément occupe une situation telle que définie au paragraphe 7.2 (Vitrages exposés aux risques d'avalanches) du FD DTU 39 P5 (Mémento Sécurité), la flèche de l'élément menuisé le plus sollicité doit rester inférieure au 1/300 ^{e} de sa portée, sous une pression de 10 000 Pa.

8.3.2 Autres ouvrages verticaux

Pour certains ouvrages, les déformations admissibles des châssis support de vitrages doivent être conformes aux exigences précisées dans les normes, notamment :

- Fenêtres et portes : FD P 20-201 (DTU 36.1/37.1) ;
- Façades rideaux : NF EN 13830 (NF DTU 33.1) ;
- Cloisons : NF P 24-802 (DTU 35.1) et Guide EOTA n°003.

8.3.3 Ouvrages inclinés

Dès que l'angle α est supérieur à 15° par rapport à la verticale, la flèche de l'élément menuisé le plus sollicité doit rester inférieure au 1/200 ^{e} de sa portée sous les actions combinées du poids propre, de la neige et du vent, selon

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

les règles en vigueur.

Si l'élément occupe une situation telle que définie dans l'article 4 du FD DTU 39 P5 (Mémento Sécurité), la flèche de l'élément menuisé le plus sollicité doit rester inférieure au 1/300 e de sa portée, sous les mêmes actions.

8.4 Caractéristiques de la feuillure

La terminologie des feuillures est précisée dans l'Annexe A et la méthode de détermination des hauteurs utiles de feuillures est précisée dans l'Annexe C .

Le fond de feuillure doit permettre un positionnement correct des cales périphériques et par leur intermédiaire une assise stable et homogène du vitrage. S'il n'en est pas ainsi, des cales spécialement adaptées à la forme du fond de feuillure ou support de cales doivent être conçues et fournies avec le châssis.

Hormis le cas d'emploi de profilés extrudés en caoutchouc ou thermoplastiques comme garniture d'étanchéité, les faces verticales des feuillures et des parcloses en vis-à-vis du vitrage doivent être parallèles aux faces du vitrage sur la hauteur de la garniture d'étanchéité. Elles ne doivent pas comporter de saillies supérieures à 1 mm.

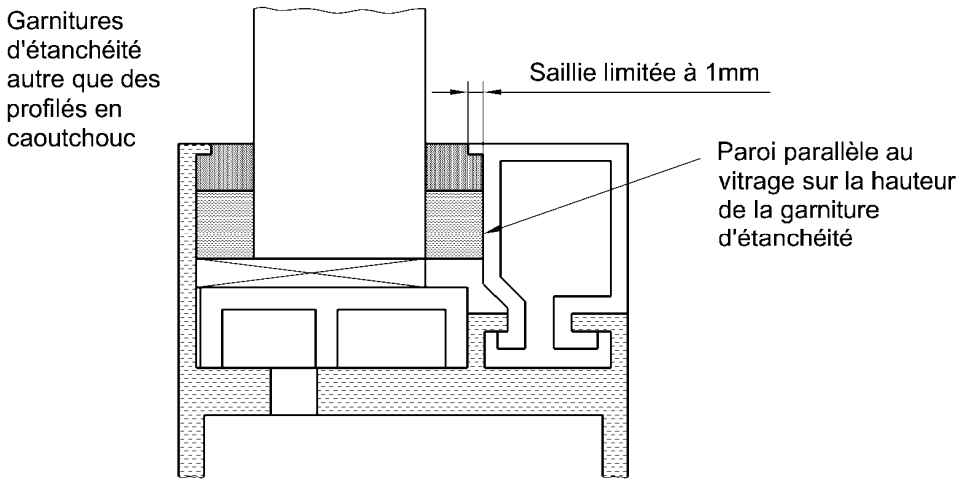


Figure 4 - Forme des feuillures

8.4.1 Hauteur utile de la feuillure et jeu périphérique

La hauteur **hu** est fonction :

- des tolérances dimensionnelles des produits verriers et de leur châssis ;
- des variations dimensionnelles prévisibles dans le plan du châssis ;
- des dimensions minimales des cales d'assise et des cales périphériques ;
- de la hauteur d'appui du vitrage sur la garniture d'étanchéité ;
- des jeux minimaux périphériques ;
- le cas échéant, d'exigences complémentaires de protection.

Les jeux minimaux périphériques j_p à réserver en fond de feuillure sont fonction du demi-périmètre **p** du vitrage. Ils sont donnés dans le Tableau 6 .

Jeu minimal périphérique	**Demi-périmètre du vitrage p** (m)			
	$p \leq 2,5$	$2,5 < p \leq 5$	$5 < p \leq 7$	$p > 7$
j_p (mm)	3	4	5	6

Tableau 6 - Jeux minimaux périphériques

Les hauteurs utiles **hu** précisées dans le Tableau 7 sont généralement suffisantes.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Nature du vitrage	Épaisseur totale	Demi-périmètre du vitrage p (m)			
		p ≤ 2,5	2,5 < p ≤ 5	5 < p ≤ 7	p > 7
Vitrage simple	e ≤ 15 mm	12 1)	16	20	25
	e > 15 mm	16 1)	16	20	25
Vitrage isolant	e ≤ 20 mm	16 1) 2)	20	25	30
	e > 20 mm	20	20	25	30

1) p peut être porté à 3 m si le plus grand côté ne dépasse pas 2 m, et si l'épaisseur e est inférieure ou égale à 16 mm.

2) p peut être porté à 2,75 m, si le plus grand côté ne dépasse pas 2 m et si l'épaisseur e est supérieure à 16 mm.

Tableau 7 - Hauteur utile (hu) de feuillure en mm

Une méthode alternative de détermination de la hauteur utile est donnée en Annexe C .

Lorsque les parois vitrées jouent un rôle dans la protection des personnes, il faut se reporter aux dispositions de la NF DTU 39 P5 (Mémento Sécurité).

8.4.2 Largeur utile de la feuillure et jeu latéral

La largeur dépend des jeux latéraux minimaux qui sont à réserver entre le vitrage et la feuillure en fonction :

- des tolérances dimensionnelles des produits verriers et de leur châssis ;
- des dimensions minimales des cales latérales ;
- de la largeur du système d'étanchéité.

Les jeux latéraux minimaux à réserver entre vitrage et feuillure sont fonction des dimensions du système d'étanchéité.

8.5 Caractéristiques des dispositifs de drainage en fonction des jeux et du système d'étanchéité

Les feuillures drainées doivent éviter toute stagnation d'eau. Les orifices de drainage ne doivent pas constituer par eux-mêmes des entrées d'eau susceptibles de générer une rétention d'eau de façon prolongée sur le chant du vitrage.

Le drainage a pour objet :

- d'équilibrer les pressions partielles de vapeur d'eau de l'air extérieur et de l'air dans la feuillure ;
- d'évacuer vers l'extérieur l'eau qui pénétrerait accidentellement dans la feuillure (condensations, défaillance éventuelle d'une garniture d'étanchéité).

8.5.1 Cas général

Les sections minimales des dispositifs de drainage sont données dans le Tableau 8 .

Section minimale (mm^2)	50
Dimension minimale des orifices de drainage	
— Diamètre (mm) :	8
— Plus petite dimension du trou oblong (mm) :	5

Tableau 8 - Orifices de drainage

Leur nombre est d'au moins un orifice par tranche de 0,50 m de feuillure basse.

8.5.2 Cas des profilés d'étanchéité en U

Le profilé doit comporter des trous de diamètre 8 mm tous les 300 mm. Un jeu **jPr** sous le chant du vitrage doit être prévu conformément aux exigences de l'Annexe C .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

9 Calage des vitrages

Les cales, et éventuellement les supports de cales, sont soit en bois durs traités au regard des insectes et des champignons, soit en caoutchouc ou autres matériaux de synthèse.

9.1 Fonctions des cales

On distingue cinq types de cales :

a. **Les cales d'assise C1** qui transmettent le poids du vitrage au châssis et répartissent les efforts sur les organes de rotation et de fixation ;

   Le calage d'assise est obligatoire, sauf dans le cas d'une menuiserie bois avec un vitrage simple dont :

   - l'épaisseur est au plus égale à 4 mm ;
   - et dont le poids est inférieur à 8 kg ou dont la largeur est au plus égale à 0,60 m.

   Ces cales peuvent être continues sur toute la largeur utile de la feuillure. Cette disposition ne s'applique pas aux profilés extrudés en caoutchouc et thermoplastiques en U.

   Dans le cas de feuillures drainées, les cales ne doivent pas empêcher le système de drainage de fonctionner.

   Dans certains cas de menuiserie (feuillure portefeuille en châssis ouvrant à la française ou à l'anglaise, etc.), un système mécanique de compensation doit permettre le réglage des cales en partie haute. Le système mécanique de compensation prévu généralement en partie haute doit permettre le réglage et la mise en contact des cales avec le chant du vitrage. Ce réglage fin permet en outre l'équerrage du vantail.

   Dans le cas de châssis coulissant, les cales C1 transfèrent le poids du vitrage au droit des points de roulage.

b. **Les cales périphériques C2** qui évitent le déplacement des vitrages dans leur plan ;

   Après mise en place des cales d'assise, les cales périphériques sont disposées sur les chants afin d'assurer le positionnement du vitrage dans son plan. Ces cales sont ajustées entre vitrage et châssis.

c. **Les cales périphériques de sécurité C3** qui évitent un contact éventuel entre vitrage et châssis ;

   Ces cales doivent permettre d'éviter, lors d'une déformation du châssis, la mise en contact du fond de feuillure avec le bord du vitrage. Ces cales doivent être mises en place durablement de manière indépendante du vitrage. Dans le cas de châssis en bois, elles sont obligatoires si l'une des dimensions du vitrage dépasse 1,50 m.

d. **Les cales de solidarisation C3S**

   Les cales de solidarisation sont destinées à limiter les effets de sollicitations intéressant la menuiserie, notamment dans son plan lors des manutentions et fonctionnement. Elles permettent également d'éviter le contact des profilés avec le chant des vitrages. Elles sont placées à mi-distance de la portée susceptible de se déformer.

e. **Les cales latérales** qui transmettent au châssis les sollicitations perpendiculaires au plan du vitrage.

9.2 Emplacement des cales d'assise et des cales périphériques

La distance minimale entre le bord du vitrage et le bord de la cale d'assise la plus proche doit être égale au moins à 40 mm, afin d'éviter des contraintes excessives sur les angles du vitrage.

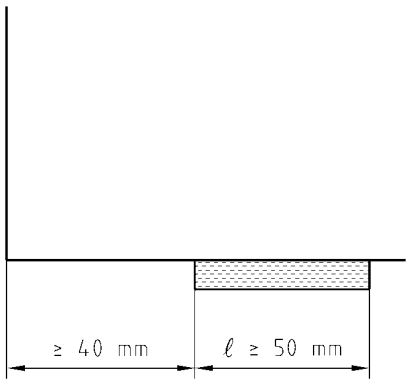


Figure 5 - Emplacement des cales d'assise

Les cales C1, C2 et C3 doivent être obligatoirement positionnées comme prévu sur les Figures 6 à 18 , sans ajouter d'autres cales. Les cales C3S, lorsqu'elles sont nécessaires, sont à positionner comme prévu sur les Figures 6 à 18 .

Le maintien durable des cales doit être assuré. En cas de collage, le produit utilisé doit être compatible avec les matériaux présents en feuillure, y compris les matériaux constitutifs du vitrage.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

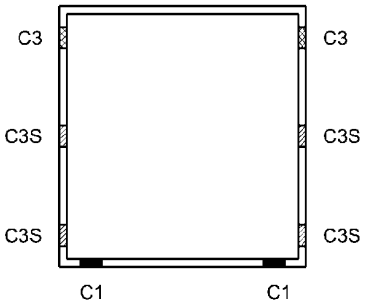


Figure 6 — Châssis fixe

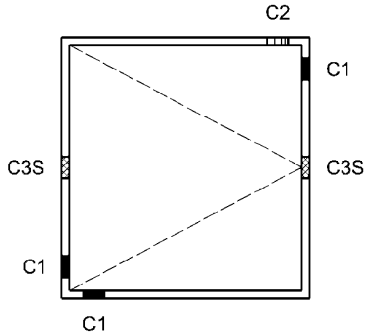


Figure 7 — Châssis à la française ou châssis à l'anglaise

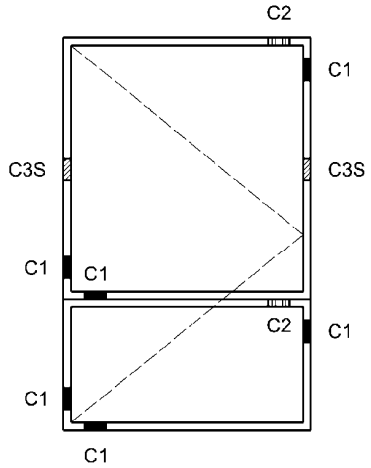


Figure 8 — Porte avec traverse

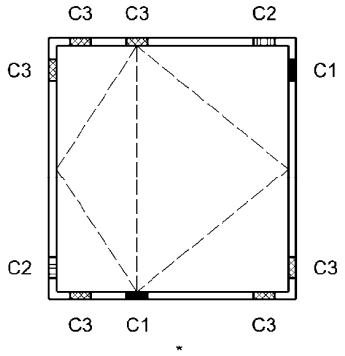


Figure 9 — Châssis pivotant à axe décalé

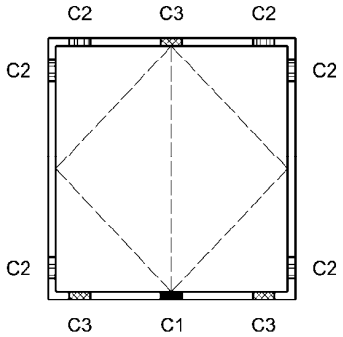


Figure 10 — Châssis pivotant centré

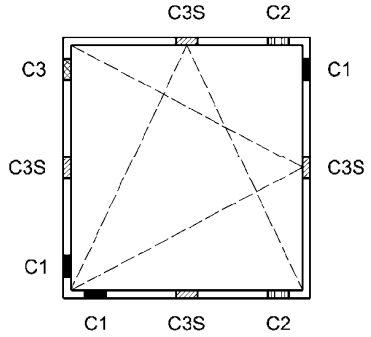


Figure 11 — Châssis oscillo-battant

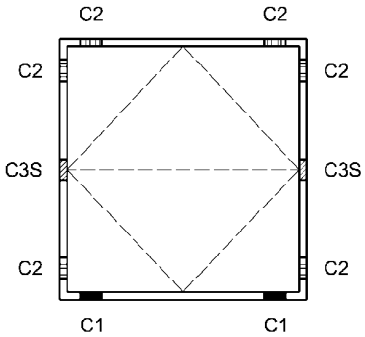


Figure 12 — Châssis basculant

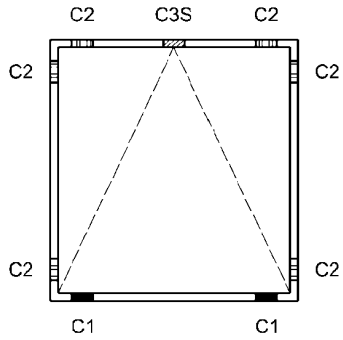


Figure 13 — Châssis à soufflet

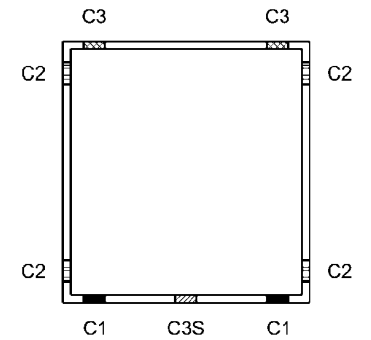


Figure 14 — Châssis à l'italienne ou à visière

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

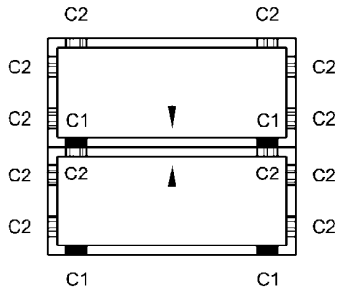


Figure 15 — Châssis à guillotine

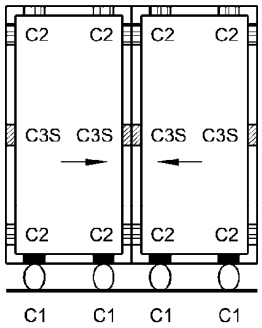


Figure 16 — Châssis coulissant

les cales C1 sont placées au droit des points de roulement

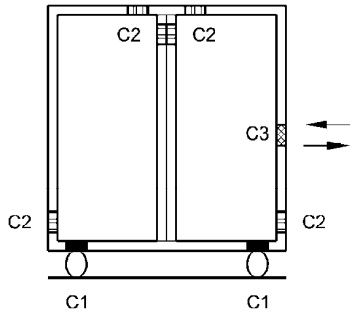


Figure 17 — Vantail coulissant avec meneau

les cales C1 sont placées au droit des points de roulement

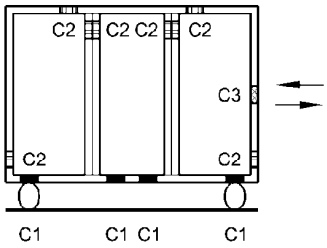


Figure 18 — Vantail coulissant à 2 meneaux

les cales C1 sont placées au droit des points de roulement

9.3 Calage latéral

9.3.1 Cas général

Le calage latéral peut être assuré par des cales ponctuelles ou continues. Les fonds de joints ou les profilés extrudés en caoutchouc ou thermoplastiques (TPE) peuvent assurer cette fonction.

En cas d'emploi de cales discontinues, toutes dispositions doivent être mises en oeuvre pour assurer un maintien durable des cales dans leurs positions définies en 9.2 .

9.3.2 Calage latéral assuré par le système d'étanchéité

9.3.2.1 Vitrage pris en feuillure sur trois ou quatre côtés

La garniture d'étanchéité (ou le fond de joint pendant le temps de réticulation de l'obturateur) peut assurer le calage latéral lorsque la pression transmise reste inférieure aux limites définies ci-dessous.

La pression η (êta) (exprimée en kPa) transmise aux garnitures d'étanchéité par le vent, le poids propre, et/ou la neige, est calculée par les formules :

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

a) si L/l ≤ 3 :

$$\eta = \frac{S \times P}{3 \times p \times a} \quad \text{... (1)}$$

ou

$$a = \frac{S \times P}{3 \times p \times \eta} \quad \text{... (2)}$$

b) si L/l > 3 :

$$\eta = \frac{l \times P}{4 \times a} \quad \text{... (3)}$$

ou

$$a = \frac{l \times P}{4 \times \eta} \quad \text{... (4)}$$

où :

- S surface du vitrage en m²
- p demi-périmètre du vitrage en m
- L plus grande dimension du vitrage en m
- l plus petite dimension du vitrage en m
- P pression en Pa exercée sur le vitrage définie par la NF DTU 39 P4 (Mémento Calculs, article 6)
- a hauteur d'appui, exprimée en mm, du vitrage sur la garniture d'étanchéité ou sur le fond de joint.
  La valeur de **a** est déterminée suivant le Tableau 9 .

Type de la garniture d'étanchéité	**Demi-périmètre du vitrage p** (m)			
	p ≤ 2,5	2,5 < p ≤ 5	5 < p ≤ 7	p > 7
Mastic en solin ou en bain complet	6	10	12	16
Bande préformée	6	9	9	9
Obturateurs plastiques et élastiques	4 à 6	4 à 6	4 à 6	4 à 6
Fond de joint	4	6	8	10

Tableau 9 - Détermination de a (en mm)

La pression calculée η doit être inférieure à la résistance à la compression η_{adm} suivante, à défaut de la valeur déclarée par le fabricant :

- mastic oléoplastique : η_{adm} = 30 kPa,
- bande préformée : η_{adm} = 30 kPa,
- fond de joint : η_{adm} = 30 kPa pour une hauteur d'appui minimale de 4 mm,
- obturateur plastique : η_{adm} = 50 kPa,
- obturateur élastique : η_{adm} = 100 kPa.

Dans le cas où la pression calculée η est supérieure à η_{adm} , le calage doit être assuré :

- dans le cas d'un bain de mastic : par des cales ponctuelles disposées par paires de part et d'autre du vitrage, au milieu des côtés et à proximité des angles. L'écartement maximal entre cales sur tout le périmètre du vitrage ne doit pas dépasser 1 m ;
- dans le cas de bande préformée ou d'obturateur sur fond de joint : par la forme même de la feuillure et de la parclose, ou par des cales discontinues disposées comme dans le cas du bain de mastic. La performance de ces produits doit faire l'objet de justification de résistance à la compression à 25 % de déformation sous une pression de 0,1 MPa mini, conformément à la NF EN ISO 11432 et NF P 85-550 .

9.3.2.2 Vitrages maintenus sur deux côtés opposés

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

La compression du système d'étanchéité sur le vitrage doit vérifiée suivant la formule :

$$\eta = \frac{b \times P}{2 \times a} \qquad \text{... (5)}$$

b dimension du bord libre.
Les autres paramètres sont définis en 9.3.2.1 .

9.4 Dimensions des cales

	Cales d'assise C1	Cales périphériques C2	Cales latérales C3
Largeur	Au moins égale à l'épaisseur du vitrage augmentée d'un jeu latéral. La totalité de l'épaisseur du vitrage (monolithique, feuilleté ou isolant) doit reposer sur ces cales.	Au moins égale à l'épaisseur du vitrage.	La cale ne doit pas créer une discontinuité dans l'étanchéité du joint.
Longueur	en bois : $\ell = 10 \times S$ en caoutchouc : $\ell = 30 \times S$ en matériau de synthèse : $\ell = 10 \times S$ avec ℓ en mm, au moins égal à 50 mm.	Au moins égale à 50 mm	Au moins égale à 30 mm
Épaisseur	Au moins égale au jeu périphérique minimal (y compris support de cales).	Au moins égale au jeu périphérique minimal	Au moins égale au jeu périphérique minimal
Dureté	70 DIDC à 95 DIDC	50 DIDC à 70 DIDC	50 DIDC à 70 DIDC
S = Surface du vitrage en m^2 ℓ = Longueur d'une cale en mm NOTE Les dimensions déterminées par ce tableau sont valables pour les cales pleines. Elles peuvent également être justifiées en prenant en compte la pression admissible par le matériau.			

Tableau 10 - Détermination des dimensions des cales

L'épaisseur des cales doit être au moins égale à 3 mm, y compris le support de cales éventuel.

Pour les châssis pivotants à axe décalé ou centré (Figures 9 et 10), la longueur de la cale d'assise C1 est égale au double de la longueur déterminée selon la formule du Tableau 11 .

Pour les châssis basculants (Figure 12), les cales périphériques C2 sous la traverse haute doivent pouvoir supporter le poids du vitrage lors du basculement à 180°.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

10 Stockage, transport et manutention des vitrages

Les conditions de stockage, de transport et de manutention des vitrages doivent prévenir toute détérioration du produit verrier (écaillage du bord du vitrage, déformation excessive, exposition aux intempéries et à l'ensoleillement...).

10.1 Stockage

Le stockage doit être effectué sur sol plan et résistant, sur un support perpendiculaire au plan du vitrage et légèrement incliné (6° recommandé), avec des retours à angles droits permettant l'appui du vitrage sur toute sa hauteur. L'assise du chant des vitrages est réalisée par l'intermédiaire d'un matériau souple approprié. Les vitrages doivent être séparés par des intercalaires compatibles avec la surface du produit verrier, de façon à ménager une aération entre les vitrages, y compris en cas de bâchage.

NOTE
L'aération de la bâche doit également être prévue.

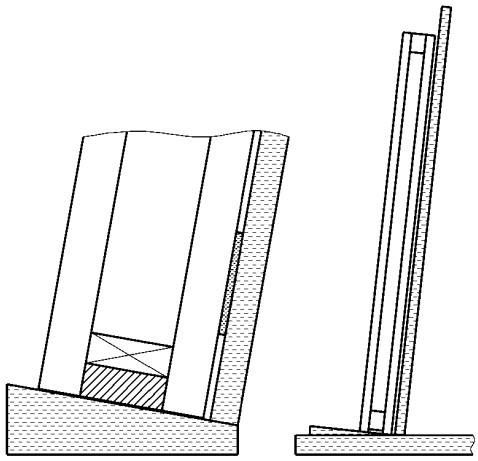


Figure 19 - Stockage des vitrages isolants

L'épaisseur maximale des piles de vitrages doit être en conformité avec la charge admissible de l'agrès et, dans le cas de vitrages isolants, de la contrainte admissible du système de calfeutrement de ceux-ci. L'empilage horizontal est interdit. Les vitrages isolants ne doivent pas subir de contraintes lors du serrage sur les chevalets ou autres supports.

Le stockage doit respecter le repérage éventuel d'un angle ou d'un bord de référence.

Les vitrages doivent être protégés de projections de toute nature (ciment, calcaire, silicone, aluminium...). Les vitrages doivent être à l'abri des poussières abrasives afin d'éviter des dégradations de surface (rayures), épaufrures et casses d'origines mécaniques.

Les vitrages doivent être stockés à l'abri des intempéries, de l'humidité, et des rayonnements solaires directs.

NOTE
En extérieur, le stockage de vitrages empilés et non protégés du rayonnement solaire peut conduire à des risques de casse thermique.

10.2 Transport

Si lors du transport les vitrages isolants doivent transiter à des différences d'altitude de plus de 900 m par rapport à celle du lieu de fabrication, les exigences citées en 11.8 s'appliquent.

10.3 Manutention

Les manutentions doivent être effectuées en évitant les secousses, les vitrages étant maintenus dans un plan pratiquement vertical.

Lorsque l'utilisation de palonniers à ventouses est rendue nécessaire :

- les ventouses doivent être propres, sèches, exemptes de matières grasses, et protégées dans le cas de manipulation du verre à couches,
- les ventouses doivent être placées, dans la mesure du possible, sur le composant le plus épais du vitrage.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

11 Mise en oeuvre des vitrages

11.1 Prescriptions générales

La terminologie des feuillures est donnée en Annexe A .

Le metteur en oeuvre veillera au bon positionnement des faces du vitrage (couche, bord de référence, face de protection, etc.).

Tout contact entre le verre et une partie métallique ou minérale (béton, pierre, granulats, etc.) est proscrit. Un matériau d'interposition (par exemple bois, plastique, caoutchouc, etc.) compatible doit être prévu.

Respecter les conditions de température et d'humidité relative (HR) définies dans la NF P 85-210-1 (DTU 44.1) lors de l'application de la garniture d'étanchéité sous forme de mastic extrudable.

> NOTE
> Les températures ambiantes sont généralement comprises entre + 5 °C et + 40 °C.

La mise en oeuvre des systèmes d'étanchéité, à l'exclusion des profilés extrudés en caoutchoucs et thermoplastiques, ne doit être exécutée que par une température ambiante supérieure ou égale à + 5 °C, cela afin d'éviter les risques de condensation sur le support, qui peuvent altérer les propriétés d'adhésion des mastics.

Lorsque les vitrages isolants présentent au moins un bord libre, ils doivent :

- soit répondre au 3.2.4 de la NF DTU 39 P1-2 (CGM) ;
- soit être protégés par un dispositif de protection contre les UV (cornière, profilé, etc.) ;
- ou tout autre dispositif apte à protéger durablement le système de scellement au moins sur la hauteur du système de scellement

11.1.1 Feuillures ouvertes

Cette mise en oeuvre ne concerne que les vitrages d'épaisseur inférieure ou égale à 4 mm ou le verre armé d'épaisseur 6 mm au plus, avec p (demi-périmètre) inférieur ou égal à 2,5 m.

L'exposition du vitrage est limitée à la classe 1 du Tableau 2 .

Le maintien du vitrage est assuré par :

- des pointes, losanges, triangles tous les 0,15 m à 0,20 m m environ sur menuiseries en bois ;
- un dispositif de fixation à intervalle de 0,35 m environ sur menuiseries métalliques ou minérales, lorsqu'il est nécessaire.

Dans tous les cas, une fixation est à prévoir au minimum au milieu de chaque côté. Ces dispositifs ne doivent pas entraîner de contact verre/métal.

La feuillure ne peut être ouverte que vers l'extérieur. L'étanchéité est constituée par un solin et contre-mastic.

11.1.2 Feuillures fermées par un dispositif continu

Cette mise en oeuvre s'applique à tous les vitrages.

Dans le cas d'un vitrage isolant, la pression exercée sur le système de scellement ne doit pas dépasser 0,8 daN/cm à 2,0 daN/cm selon le type de système.

Les dispositifs continus sont fixés par vis, clous, agrafes non corrodables, clips ou par emboîtement continu dans des rainures ménagées dans la feuillure.

Lorsqu'elle est nécessaire, la fixation doit se faire régulièrement à une distance de 0,35 m environ. Dans le cas des vitrages simples, situés soit en intérieur, soit à moins de 6 m du sol, les feuillures à deux parcloses démontables sont admises.

11.1.3 Feuillure en forme de U

Cette mise en oeuvre s'applique à tous les vitrages.

Dans le cas d'un vitrage isolant, la pression exercée sur le système de scellement ne doit pas dépasser 0,8 daN/cm à 2,0 daN/cm selon le type de système.

11.1.3.1 Pose en tiroir

La largeur de la rainure doit permettre de réserver un jeu latéral minimal de 4 mm sur chaque face de vitrage.

Le fond de feuillure est à considérer à partir des équerres intérieures d'assemblage.

11.1.3.2 Pose en portefeuille

La largeur de la rainure doit permettre l'application d'une garniture d'étanchéité entre vitrage et châssis. Si cette garniture est du type mastic, un jeu latéral minimal de 4 mm sur chaque face de vitrage doit être prévu. Ce jeu peut être limité à 2 mm dans le cas de profilés extrudés en caoutchoucs et thermoplastiques.

11.1.3.3 Pose par dévêtissement ou une feuillure pour deux

Ce mode de pose est possible :

- pour des vitrages en plusieurs parties, dans des feuillures en U sur quatre côtés ;
- pour des vitrages en une seule partie, si seulement deux feuillures en vis-à-vis (ou trois avec un bord libre)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

sont en forme de U.

La profondeur de la feuillure où sera exécuté le déboîtement sera suffisante pour que, le mouvement une fois exécuté, la hauteur de la prise en feuillure soit conforme.

NOTE
La pose par dévêtissement est décrite en A.10 .

11.2 Vitrages inclinés, simples ou isolants

Un vitrage est dit incliné, au regard de sa mise en oeuvre, lorsque l'angle α vers l'intérieur ou l'extérieur est supérieur à 15°.

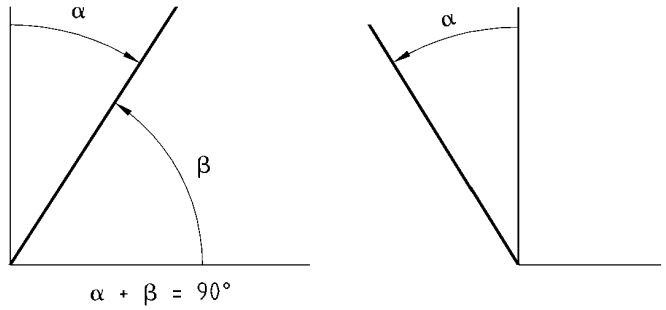


Figure 20 - Caractéristiques des vitrages inclinés

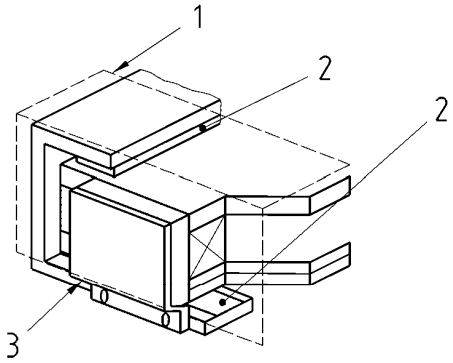
NOTE
α et β sont définis en 3.24.

La nature des vitrages doit être adaptée aux exigences de sécurité suivant le FD DTU 39 P5 (Mémento Sécurité) . De façon générale, quel que soit β, toutes les dispositions des articles 1, 7, 8, 9, 10, 11.1 et 11.2 du présent document s'appliquent. Des exigences complémentaires sont précisées dans les paragraphes ci-dessous.

11.2.1 Feuillures

La parclose ou le couvre-joint doivent être extérieurs.

Lorsque l'inclinaison β est inférieure à 30°, la feuillure basse en rive de toiture peut être supprimée. Des pattes de retenue du vitrage doivent être prévues afin d'assurer le support de calage. Elles doivent être situées à plus de 10 mm de l'angle du vitrage.



Légende

1 Équerre de protection aux UV et IR

2 Étanchéité

3 Patte et cale de retenue

Figure 21 - Exemple de solution d'étanchéité sur un vitrage isolant en pente

Pour les vitrages monolithiques armés ou trempés répondant aux exigences de l'Article 6 du FD DTU 39 P5

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

(Mémento Sécurité), la prise en feuillure **pf** doit être au minimum de :

- 8 mm, lorsque la distance entre appuis est au plus égale à 1 m ;
- 10 mm, lorsque la distance entre appuis est supérieure à 1 m.

Pour les vitrages isolants, la même disposition s'applique tout en respectant les dispositions de protection du paragraphe 7.3 .

11.2.2 Jeux

Lorsque β < 75° (α ≥ 15°), le jeu périphérique J_p doit être au moins égal à 6 mm lorsque la feuillure est drainée.

11.2.3 Calage des vitrages inclinés

NOTE
Les cales latérales jouent le rôle de cales d'assise quand le vitrage est incliné.

Lorsque β < 60°, la longueur des cales de retenue calculée suivant 9.4 peut être multipliée par le coefficient du Tableau 11 .

Angle β	Coefficient
De 60° à 45°	0,85
De 45° à 30°	0,70
De 30° à 15°	0,50
Inférieur à 15°	0,25

Tableau 11 - Coefficient de la longueur de cales

Le calcul de la pression transmise doit prendre en compte le poids de la neige et le poids propre du vitrage.

Pour les vitrages d'épaisseur inférieure à 6 mm, posés en solin ou à bain complet, seules sont utilisées deux cales en partie basse aux extrémités destinées à reporter le poids du vitrage par exemple sur un pied de biche ou le taquet bas du support.

Les systèmes d'étanchéité intérieure et extérieure doivent assurer le calage latéral conformément au paragraphe 9.3 , en prenant en compte les charges climatiques et le poids propre du vitrage.

11.2.4 Etanchéité

L'étanchéité intérieure et extérieure peut résulter :

- soit d'un obturateur sur fond de joint ;
- soit d'un obturateur sur bande préformée ;
- soit d'un profilé en caoutchouc.

Les systèmes mixtes sont possibles à partir des solutions énumérées dans les Tableaux 4 et 5 .

11.2.4.1 Mise en oeuvre dans une feuillure en forme de U

La garniture principale doit être située du côté extérieur.

11.2.4.2 Etanchéité entre vitrages par recouvrement

Ce système ne peut pas être utilisé lorsque β < 10°.

Les recouvrements doivent être au moins égaux à 8 cm. Lorsque l'inclinaison β par rapport à l'horizontale est comprise entre 10° et 15°, on disposera un matériau d'étanchéité entre les différents vitrages dont l'écartement devra alors être au moins égal à 4 mm.

Le recouvrement des vitrages est interdit en cas de feuillure fermée par un couvre-joint à serrage ou lorsque la feuillure est fermée par une parclose avec profilés extrudés en caoutchouc et thermoplastiques.

11.2.5 Raccordements horizontaux entre deux vitrages

Ils doivent être réalisés par des profils métalliques formant appuis du vitrage, pouvant résister aux charges climatiques et assurant :

- le calage d'assise pour le maintien de tous les constituants verriers ;
- le drainage ;
- l'évacuation vers l'extérieur des eaux d'infiltration et de la condensation dans la feuillure ;
- la protection contre le rayonnement solaire du joint de scellement du vitrage ;
- l'écoulement des eaux de ruissellement en partie basse de chaque vitrage.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

11.2.6 Vitrages d'intérieur inclinés

Quel que soit β, les dispositions du 11.1 s'appliquent. Ces vitrages ne nécessitent pas de garnitures d'étanchéité.

11.3 Vitrages verticaux pris en feuillure haute et basse

La conception et la mise en oeuvre doivent assurer la continuité des plans d'étanchéité.

Les garnitures utilisées sur les bords libres doivent être compatibles avec les produits présents sur les chants de remplissages (produit de scellement d'un vitrage isolant ou d'un intercalaire d'un vitrage feuilleté, cales). Les différentes faces d'accrochage des cordons de mastic auront fait l'objet de tests de compatibilité suivant l'Annexe A, Article A.4 de la NF DTU 39 P3 (CGM) .

La mise en place d'un seul cordon de mastic entre l'extérieur et l'intérieur doit être réservée à des locaux pour lesquels une infiltration d'eau peut être considérée comme non préjudiciable par le maître d'ouvrage. Les mouvements admissibles tant en cisaillement, élongation - compression sont :

- pour un élastomère de classe 25E : 25 % maximum ;
- pour un élastomère de classe 12,5E ou plastique de classe 12,5 P : 12,5 % maximum.

Les cordons de mastic d'étanchéité doivent être dimensionnés conformément à la NF P 85-210-1 (DTU 44.1) en fonction des déplacements relatifs des lèvres d'accrochage pouvant résulter des flèches différentes des bords de deux remplissages contigus pouvant avoir des rigidités différentes (ces flèches sont les flèches calculées ou mesurées hors contribution des cordons de mastic).

L'évacuation vers l'extérieur des éventuelles eaux d'infiltration doit être prévue.

Le drainage des feuillures doit rester conforme aux normes NF P 24-301 et NF P 23-305 . Chaque niveau de " feuillure " est drainé indépendamment.

Un dispositif s'opposant à la reptation des vitrages dans leur plan doit être prévu.

Les vitrages doivent être dimensionnés suivant 7.2.3 et 9.2.3 de la NF DTU 39 P4 (Mémento calculs).

11.3.1 Vitrages simples

Les vitrages collés bord-à-bord dans le même plan ou avec retour ou stabilisateur sont considérés comme non maintenus dans les cas A, B et C du Tableau 12 . Le mastic n'assure que la fonction d'étanchéité.

Dans le cas D du Tableau 12 , le bord du vitrage collé sur un stabilisateur double disposé de part et d'autre de ce vitrage, est considéré comme maintenu.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

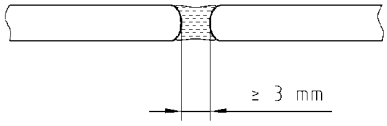
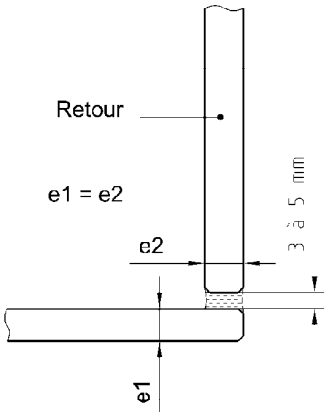
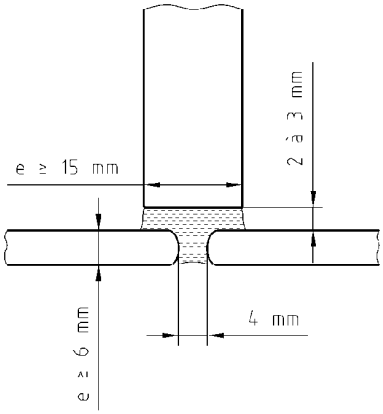
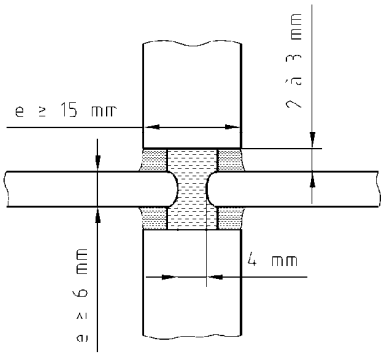
	Description du système
A	Vitrages collés bord à bord dans le même plan 
B	Vitrage vertical collé sur retour 
C	Vitrage vertical collé sur stabilisateur en verre recuit, suivant 11.5 
D	Vitrage vertical collé sur stabilisateur en verre recuit, de part et d'autre de la façade suivant 11.5 

Tableau 12 - Vitrages simples comportant un ou deux bords libres

11.3.2 Vitrages isolants

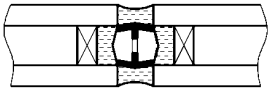
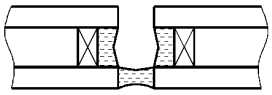
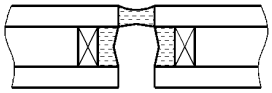
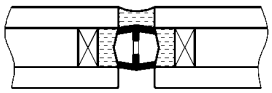
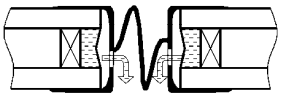
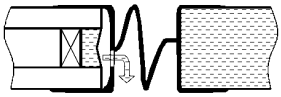
Lorsque les vitrages isolants présentent au moins un bord libre, les systèmes de scellement doivent être conformes aux spécifications de la NF DTU 39 P1-2 (CGM) .

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Les garnitures utilisées sur les bords libres doivent permettre l'équilibrage des pressions de vapeur d'eau du volume d'air contenu dans les feuillures recevant un vitrage isolant. La mise en équilibre se fera avec l'extérieur du bâtiment.

Dans le cas de locaux humides, les prescriptions du 11.7 s'appliquent.

EXEMPLES DE SYSTÈMES ADMIS		
Cas des parois planes		
Mastic d'étanchéité sur fond de joint pré-extrudé en élastomère, et présentant une section ouverte. La liaison avec la feuillure horizontale doit permettre le drainage et l'équilibrage.	 Ext.	
Mastic d'étanchéité en simple barrière sur côté extérieur.	 Ext.	Exclus dans le cas de locaux humides, voir 11.7.
Mastic d'étanchéité en simple barrière sur côté intérieur.	Int.  Ext.	Exclus dans le cas de locaux humides, voir 11.7.
Mastic d'étanchéité sur fond de joint pré-extrudé en élastomère, et présentant une section ouverte.	Int.  Ext.	Exclus dans le cas de locaux humides, voir 11.7.
Étanchéité par profilé préextrudé en élastomère tenu par pincement, clipsage ou emmanchement, éventuellement complété par collage.	Int.  Ext. Int.  Ext.	Le profilé élastomère doit être adapté aux déplacements prévisibles de chacune des rives (bords de remplissages, profilés, gros œuvre, etc.).

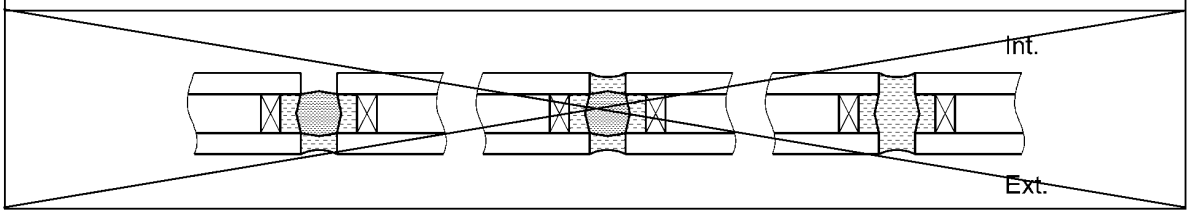
EXEMPLES DE SYSTÈMES NON ADMIS


Tableau 13 - Etanchéité des vitrages collés bord à bord, coupes horizontales

11.3.3 Traitement des angles voisins de 90°

Les joints subissent des sollicitations plus élevées qu'en partie courante de façade. L'une des faces d'accrochage du système d'étanchéité est rigide, l'autre est fléchie.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Un simple cordon de mastic est sollicité en traction et en cisaillement. L'allongement cumulé de la fibre la plus tendue de ce cordon doit rester inférieur à 25 % sous l'action du vent, sauf indication particulière du fabricant de mastic.

Les déformations des vitrages sous l'action du vent déterminent une largeur minimale de la section de mastic telle que :

$$l_m = \frac{7\,000 \times P \times b^4}{576 \times e_2^{\,3} \times 1{,}2} \qquad \text{... (6)}$$

où :

- P est la pression du vent en Pa
- b est la hauteur libre du vitrage en m
- e_2 est l'épaisseur équivalente du vitrage en mm déterminée suivant NF DTU 39 P 4 (Mémento calculs)
- l_m est la largeur minimale de cordon en mm.

NOTE
L'application de cette formule conduit à des applications très limitées de liaison d'angle par simple cordon de mastic.

A défaut de respecter cette valeur, il sera nécessaire d'employer des profilés élastomères préextrudés conçus pour absorber ces déplacements relatifs.

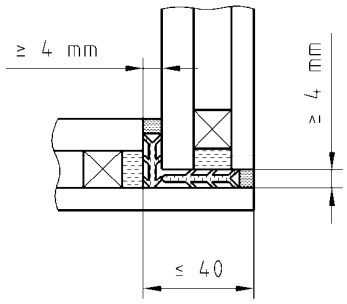
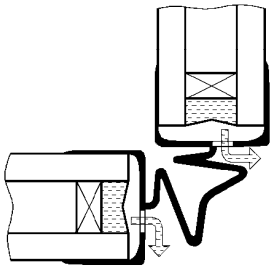
EXEMPLES DE SYSTÈMES ADMIS		
Mastic d'étanchéité sur fond de joint préextrudé en élastomère, avec vitrage à bords décalés.		Le décalage du vitrage extérieur est limité à 5 fois l'épaisseur du composant extérieur, conformément à la NF DTU 39 P4 (Mémento calculs). Admis en façade uniquement et sous réserve de vérification d'allongement du mastic.
Étanchéité par profilé préextrudé en élastomère tenu par pincement, clipsage ou emmanchement, éventuellement complété par collage.		Le profilé élastomère doit être adapté aux déplacements différentiels prévisibles de chacune des rives (bords de remplissages, profilés, gros œuvre, etc.). Admis en façade uniquement.

Tableau 14 - Etanchéité des vitrages collés en angle, coupes horizontales

11.4 Vitrages verticaux en feuillure avec maintien ponctuel sur les hauteurs

Le dispositif de maintien ponctuel des vitrages de façade est fixé sur un support vertical rigide.

De façon générale, toutes les dispositions prévues en 11.3 s'appliquent. Des exigences complémentaires sont précisées dans le présent paragraphe.

Le dimensionnement des vitrages est effectué conformément au 7.2.4 de la NF DTU 39 P4 (Mémento calculs).

11.4.1 Etanchéité

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

L'étanchéité est assurée en partie courante conformément au 11.3 .

La continuité de l'étanchéité doit être assurée au voisinage de la fixation ponctuelle.

L'étanchéité entre le plan du vitrage et le montant doit être conforme aux dispositions de l'Article 7 .

11.4.2 Supports

La déformation du montant est généralement limitée au 1/200 e de sa portée, ou au 1/300 e dans le cas d'exigence de protection contre la chute des personnes dans le vide.

11.4.3 Maintien ponctuel

Le maintien ponctuel consiste en une platine de fixation rigide, d'épaisseur ≥ 4 mm, généralement vissée dans un montant, voir exemple Figure 22 . Sa géométrie doit assurer une prise en feuillure de vitrage au moins égale à 20 mm, avec une surface de contact au moins égale à 8,5 cm². Le maintien ponctuel doit être assuré sans serrage du produit verrier. Dans le cas d'un vitrage isolant, la pression exercée sur le système de scellement ne doit pas dépasser 0,8 daN/cm à 2,0 daN/cm selon le type de système.

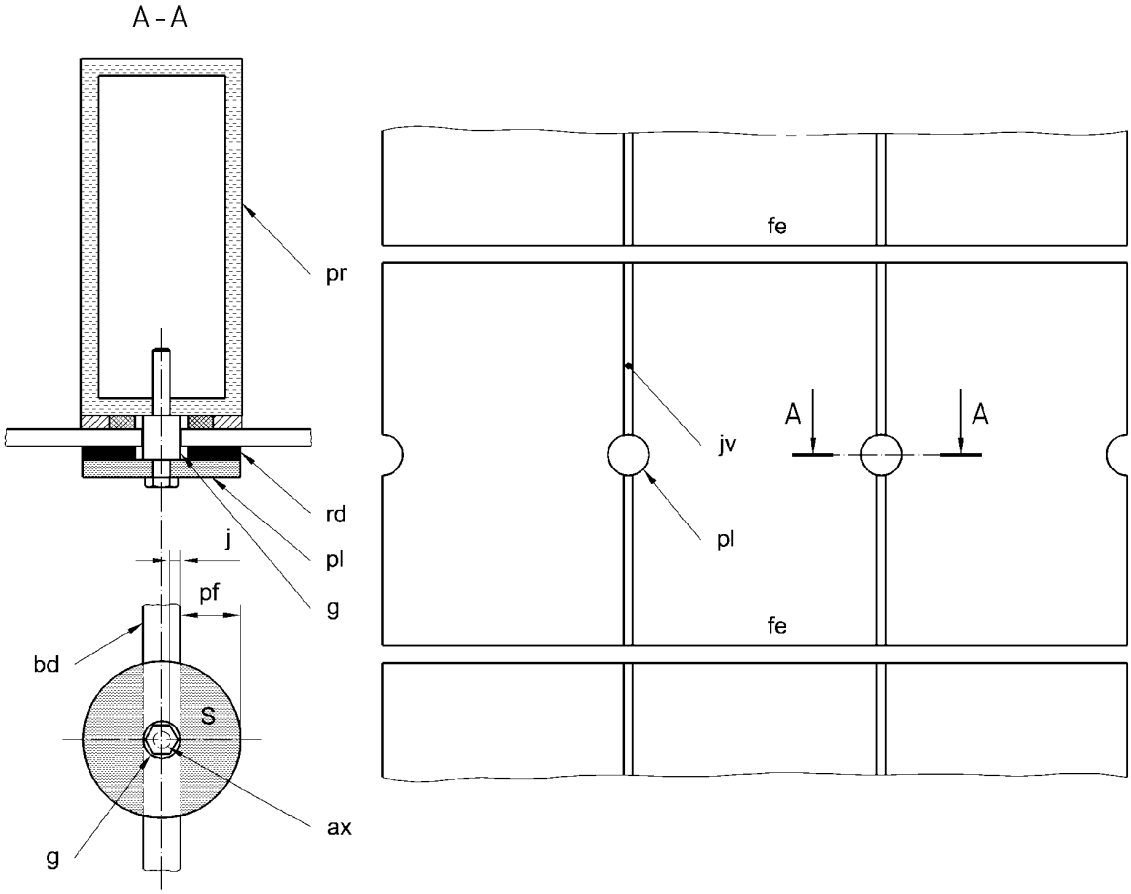
L'interposition d'une entretoise permet de limiter le serrage.

Un dispositif doit empêcher le contact entre la fixation ou l'entretoise et le chant du vitrage. Ce dispositif peut servir de calage périphérique si le montant support est lui-même stable dans ce plan.

Un intercalaire d'une dureté comprise entre 50 DIDC et 70 DIDC doit être prévu entre le verre et la platine. Le matériau de l'intercalaire doit être de nature à résister au rayonnement UV, et compatible avec son environnement.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/



Légende

ax	Axe de fixation
bd	Bord du vitrage
fe	Feuillures
g	Entretoise évitant le contact du métal sur le verre
j	Jeu de fond de feuillure minimum conforme au 11.1
jv	Joint entre vitrages
pf	Prise en feuillure minimale = 20 mm
pl	Plaquette
pr	Profil
S	Surface mini en contact avec chaque vitrage : 8,5 cm^2

Figure 22 - Exemple de détail d'un dispositif de maintien (ou plaquette)

11.5 Stabilisateurs

Les stabilisateurs sont des éléments en verre simple recuit ou feuilleté recuit. Lorsqu'ils sont doubles, et disposés de part et d'autre de la façade, conformément au Tableau 12 , cas D, ils participent au maintien des bords verticaux des vitrages. Sur leur hauteur, ils sont constitués d'un seul élément verrier.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

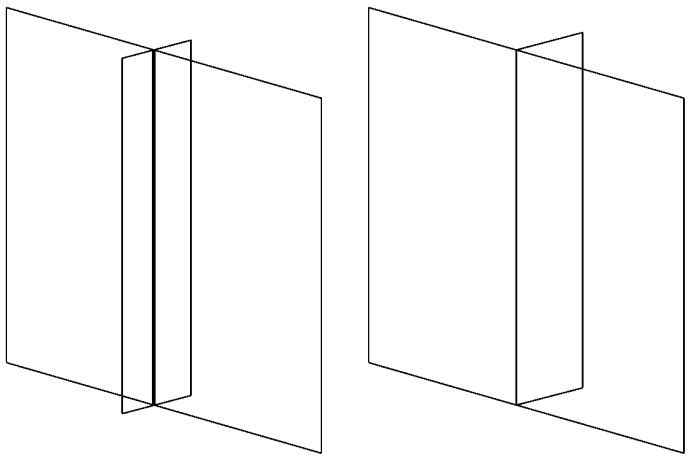


Figure 23 - Stabilisateurs double (à gauche) et simple (à droite)

Leur hauteur est égale à la hauteur des vitrages attenants, et au maximum égale à 6 m.

Ils sont pris en feuillure haute et basse. La hauteur de feuillure minimale est de 20 mm. Un matériau d'interposition de dureté 50 DIDC à 70 DIDC doit être intercalé pour éviter tout contact latéral verre/métal.

> NOTE
> Le bas du stabilisateur peut être protégé contre les chocs par un dispositif spécifié s'il y a lieu dans les Documents Particuliers du Marché.

Le calage d'assise doit être conforme à l'Article 9 .

Le drainage doit être conforme à 7.2.2 .

La liaison avec les vitrages attenants est assurée par un mastic d'étanchéité conformément à 11.3 .

L'épaisseur est au moins égale à 15 mm, ou feuilleté 1010.2. La largeur est déterminée suivant la NF DTU 39 P4 (Mémento Calculs).

La finition des chants est conforme au 5.3.4 du FD DTU 39 P5 (Mémento Sécurité).

Le jeu de feuillure en partie haute doit permettre d'assurer la dilatation.

11.6 Parois vitrées jouant un rôle dans la protection des personnes

Des spécifications complémentaires relatives à ces parois vitrées sont précisées dans le FD DTU 39 P5 (Mémento sécurité).

11.7 Locaux humides

Il s'agit des locaux où la présence permanente d'un taux d'humidité élevé (locaux de classes 4 et 5 suivant l'Annexe A de la norme NF EN ISO 13788) conduit à des condensations sur la face intérieure des vitrages (voir Annexe D).

> NOTE
> Les piscines, les laveries et salles d'eau, ainsi que certains logements à fort taux d'occupation, les gymnases, les cuisines, les cantines, les ateliers de certaines industries, etc., entrent dans ces catégories.

La garniture d'étanchéité principale ou secondaire située côté ambiance humide sera choisie dans les systèmes mixtes décrits dans les Tableaux 4 ou 5 .

Le drainage est réalisé vers l'extérieur et une ventilation haute de la feuillure doit être prévue. L'étanchéité aux eaux de ruissellement doit être assurée du côté intérieur.

Pour les piscines, la barrière de scellement de vitrage isolant est exclusivement réalisée en silicone. La parclose doit être du côté extérieur. Les cas d'étanchéité par simple barrière sur côté extérieur ou intérieur, avec ou sans fond de joint, voir Tableau 13 , ne s'appliquent pas.

Les vitrages profilés armés ne sont pas admis dans les locaux humides.

11.8 Vitrages isolants en altitude

Les vitrages mis en oeuvre et/ou transitant à une altitude différente de plus de 900 m doivent répondre aux spécifications de la NF DTU 39 P1-2 (CGM), paragraphe 3.2.1.6 .

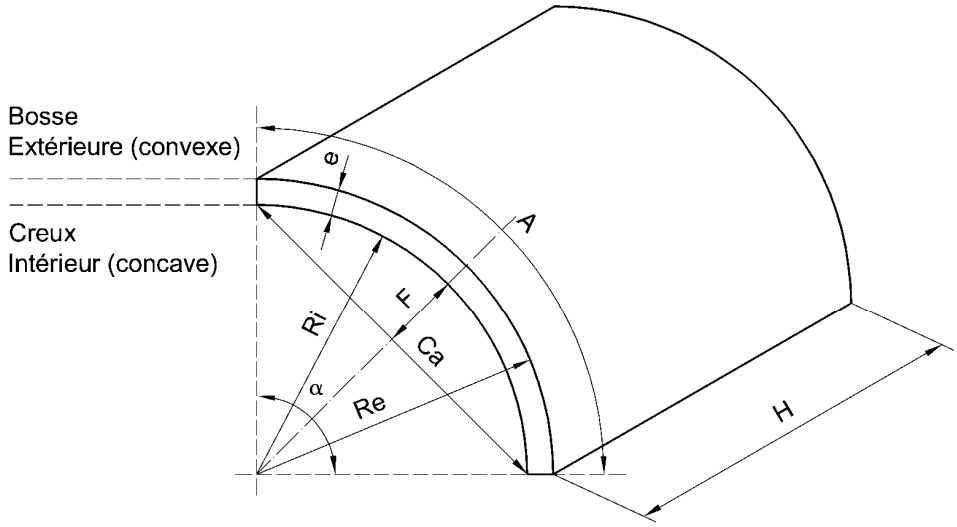
11.9 Vitrages simples bombés cylindriques

Ce paragraphe concerne les vitrages simples, monolithiques ou feuilletés.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

L'épaisseur est déterminée suivant la NF DTU 39 P4 (Mémento calculs), avec une épaisseur minimale de 4 mm.
Les dispositions particulières ci-après s'appliquent en complément des spécifications générales.



Légende

A	Arc (ou Développé)
Ca	Corde
F	Flèche
Ri	Rayon intérieur
Re	Rayon extérieur
H	Hauteur
α	Angle de développé
e	Épaisseur

Figure 24 - Terminologie du verre bombé

11.9.1 Etanchéité

La garniture d'étanchéité doit être réalisée afin d'absorber les tolérances de bombage et les tolérances dimensionnelles, générales et locales du verre et du support tout en respectant les spécifications du 7.2.

11.9.2 Supports

La feuillure recevant le verre bombé doit permettre d'absorber les tolérances dues au bombage et d'éviter tout contact verre/châssis ou verre/verre.

Les hauteurs de feuillures doivent tenir compte des tolérances de fabrication du produit.

11.9.3 Calage

Le calage d'assise doit être réalisé à l'aide de deux cales comme indiqué en 9.2 et 9.4 . Dans le cas où F/Ca ≥ 0.02, une cale supplémentaire doit être placée au centre du développé du verre afin d'éviter le dévers de celui-ci.

11.9.4 Mise en oeuvre

Le verre bombé ne doit pas être bridé.

La parclose sera fixée de manière à assurer de façon suffisante la bonne tenue du verre bombé face aux efforts du vent en pression ou en dépression.

> NOTE
> Dans le cas de verres bombés avec angle α ≥ 60°, il est conseillé de positionner la parclose du côté convexe afin de faciliter la pose ou la dépose du vitrage.

11.10 Remplacement de vitrages

La faisabilité du remplacement doit prendre en compte :

- le mode d'assemblage de la menuiserie (mécanique, collage...) ;
- le réemploi éventuel des garnitures d'étanchéité ;

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

- les particularités de calage ;
- les recommandations de la notice initiale d'entretien et de maintenance ;
- la possibilité de mise en conformité de l'ensemble vis-à-vis de la réglementation existante ;
- etc.

Le remplacement de vitrages initialement montés en atelier peut nécessiter des exigences particulières de tolérances dimensionnelles.

Si le poids propre du vitrage doit être modifié, il faut vérifier que la quincaillerie et l'ouvrant sont aptes à le recevoir.

Sur certaines menuiseries, après pose du vitrage, un réglage final de la fenêtre doit être effectué.

En cas de remplacement de vitrages initialement montés dans une menuiserie complètement assemblée, l'entrepreneur doit en être informé.

11.11 Vitrages de protection incendie

La mise en oeuvre d'un vitrage de protection incendie dans un ensemble vitré doit être conforme au Procès-verbal d'essai.

NOTE

Le Procès-verbal d'essai décrit précisément la mise en oeuvre :

- les dimensions ;
- le châssis ;
- les matériaux de calage et d'étanchéité ;
- les jeux en feuillure ;
- les produits verriers ;
- les dispositions éventuelles de drainage.

Il appartient au metteur en oeuvre de vérifier l'application éventuelle des dispositions générales du présent document et de ses mémentos.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe A (informative) Terminologie de la feuillure

A.1 Feuillure à verre

Partie d'un châssis ou d'un encadrement sur laquelle le vitrage est fixé de façon continue. Elle se compose généralement (voir Figure A.1) :

a. de la contre-feuillure : pan fixe de la feuillure parallèle au plan du vitrage ;
b. de la parclose ;
c. des jeux latéraux ;
d. du fond de feuillure.

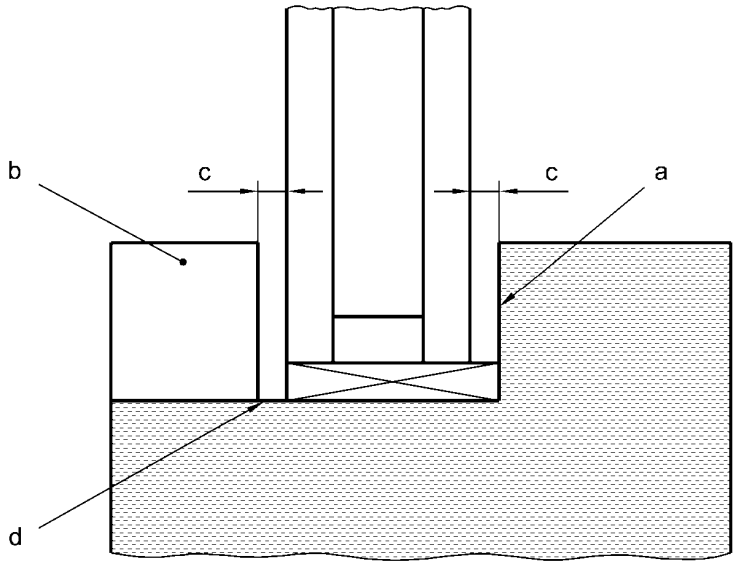


Figure A.1 - Terminologie de la feuillure

A.2 Jeux en feuillure

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

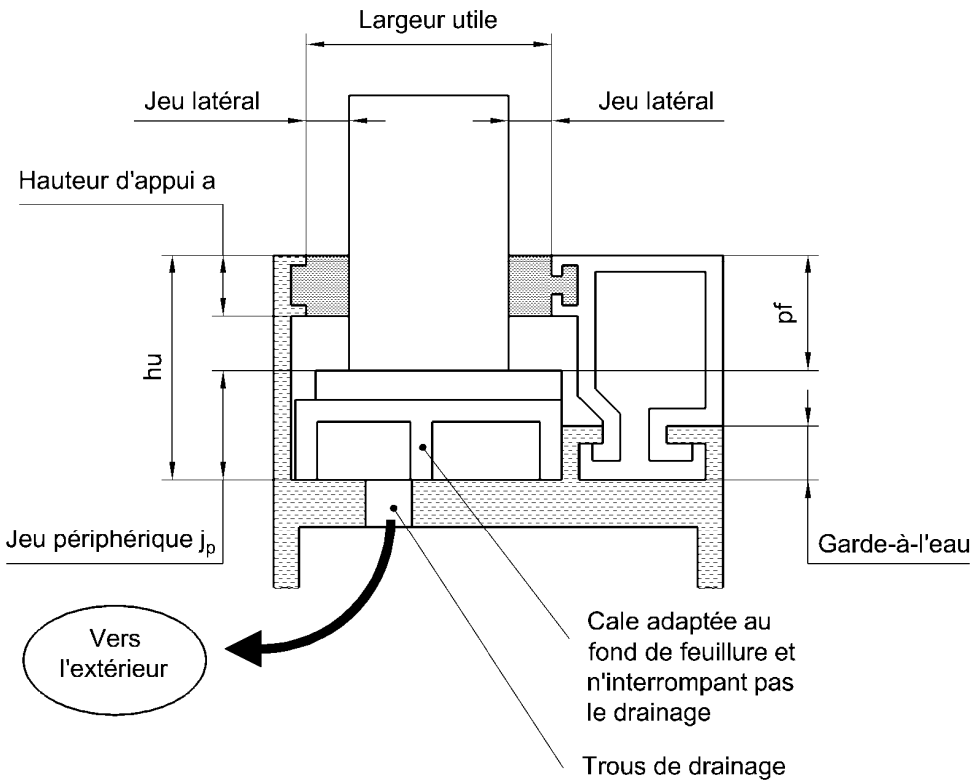


Figure A.2 - Jeux en feuillure

A.3 Hauteur utile de feuillure

Distance mesurée, dans la largeur utile de feuillure, à partir de la plus grande saillie présentée par le fond de feuillure, à partir de l'équerre de fixation des angles ou de toute pièce fixée en fond de feuillure.

A.4 Largeur utile de feuillure

Largeur mesurée entre les plus grandes saillies présentées par la contre-feuillure et la parclose en vis-à-vis du vitrage.

A.5 Garniture principale

Garniture d'étanchéité disposée entre la contre-feuillure et le vitrage. Dans le cas de vitrage mis en oeuvre dans des feuillures en forme de U, on admet que la garniture de la face intérieure du vitrage soit la garniture principale.

A.6 Garniture secondaire

Garniture d'étanchéité disposée entre vitrage et parclose.

A.7 Systèmes mixtes

Systèmes d'étanchéité dans lesquels la garniture secondaire est de nature différente de la garniture principale.

A.8 Feuillures ouvertes

Elles ne sont obturées ni par une parclose, ni par un serreur, ni par un couvre-joint.

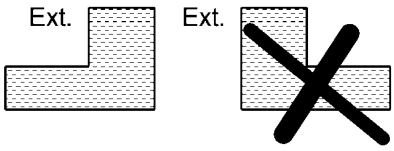


Figure A.3 - Feuillure ouverte

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

A.9 Feuillure fermée par un dispositif continu (serreur, parclose, cadre, etc.)

Le maintien du vitrage est assuré par le dispositif continu qui peut être :

- une parclose fixée sur le fond de feuillure (figure A.4) ;

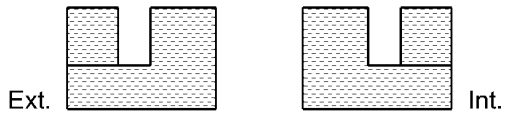


Figure A.4 - Parclose fixée sur fond de feuillure

- une parclose fixée en applique sur le châssis (figure A.5).

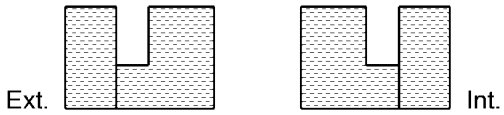


Figure A.5 - Parclose fixée en applique sur le châssis

A.10 Feuillure en forme de U

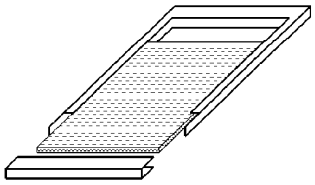


Figure A.6 — Pose en tiroir

La «pose en tiroir» s'effectue par glissement du vitrage dans des rainures grâce soit à un ou plusieurs côtés démontables, soit à une fente ménagée dans le fond de feuillure d'un des côtés.

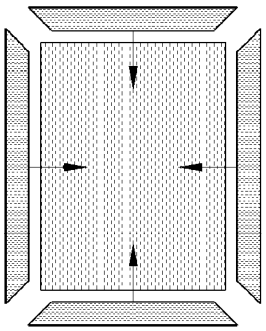


Figure A.7 — Pose en porte-feuille

La «pose en porte-feuille» s'effectue par assemblage des éléments du châssis autour du vitrage, chaque profil étant emboîté sur chant de ce dernier.

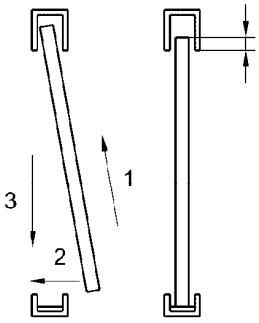


Figure A.8 — Pose par dévêtissement ou 1 feuillure pour 2

La «pose par dévêtissement, ou une feuillure pour deux» consiste à engager le vitrage dans une rainure (1), puis à la rabattre en regard de la rainure en vis-à-vis (2), et enfin à l'introduire dans cette dernière (3).

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe B (informative) Entretien et maintenance

Les ouvrages ne peuvent présenter la qualité requise par les règlements et répondre aux exigences usuelles des propriétaires et des occupants, que si le bâtiment est utilisé dans des conditions d'usage normal et que s'il est normalement entretenu.

En particulier, cet entretien porte sur les produits verriers, les garnitures d'étanchéité de ceux-ci et les bâtis qui les reçoivent, ceci du fait des conséquences que pourraient avoir soit l'absence d'entretien, soit l'emploi de produits ou de méthodes inadaptées.

Les dispositions générales permettant de réaliser les entretiens normaux sont précisées dans la présente annexe et se doivent de respecter la réglementation en vigueur ainsi que les règles de l'art en la matière.

D'une façon générale, les conditions dans lesquelles sont effectuées les opérations d'entretien et de maintenance ne doivent pas entraîner de dégradation des ouvrages environnants. En particulier les produits utilisés doivent être compatibles avec l'ensemble des autres matériaux avec lesquels ils peuvent être mis en contact. Les systèmes de nettoyage à haute température et à haute pression sont proscrits.

L'entretien et la maintenance doivent respecter l'ensemble des prescriptions contenues dans le dossier d'intervention ultérieur sur l'ouvrage et le dossier de maintenance des lieux de travail lorsqu'ils ont été élaborés. De façon plus générale, ils doivent tenir compte des notices remises par les entreprises lors de la réalisation ou de la rénovation des ouvrages.

B.1 Entretien et maintenance des vitrages

Les vitrages doivent être nettoyés périodiquement pour conserver leurs performances, en suivant les prescriptions des fabricants.

L'entretien sera fonction du type et de la nature des salissures. Le nettoyage peut se faire à l'eau claire ou additionnée de produits détergents légers non alcalins et exempts de matières abrasives.

Les outils employés ne doivent pas rayer le verre (exemple éponge abrasive) et des précautions doivent être prises pour éviter tout frottement sur des surfaces souillées par des poussières ou par des dépôts de nature abrasive provenant d'autres parties du bâtiment.

Après le lavage, les vitrages doivent être essuyés sur la totalité de leur surface.

Certains vitrages nécessitent un entretien spécifique qui doit être précisé par le fournisseur de vitrages.

La périodicité du nettoyage dépend de l'environnement extérieur et intérieur, c'est-à-dire du niveau et du type de pollution.

Deux nettoyages sont préconisés au minimum chaque année. Le nettoyage des parties non lavées naturellement par les eaux de pluie devra être effectué plus fréquemment.

Un entretien plus fréquent peut être nécessaire pour les bâtiments neufs tant que les enduits extérieurs montrent des coulures et ne sont pas suffisamment stabilisés.

Si, à proximité de la construction, des travaux ont provoqué des dépôts de salissures sur les surfaces vitrées (exemple travaux sur la chaussée devant un magasin, démolition ou construction d'un immeuble voisin), il est nécessaire, de procéder à un nettoyage adapté.

B.2 Entretien et maintenance des garnitures d'étanchéité

A l'occasion des opérations de nettoyage, il est recommandé de surveiller l'état général des garnitures d'étanchéité.

En cas de dégradation, il devra être fait appel à un professionnel spécialisé.

Ces opérations ne doivent pas entraîner de dommage aux garnitures. Les dommages peuvent être des dégradations mécaniques ou physico-chimiques.

La mise en peinture et l'application de produits d'imprégnation du bois sont à proscrire sur les garnitures d'étanchéité, sauf prescriptions spécifiques.

B.3 Entretien et maintenance des bâtis

Les orifices de drainage, d'évacuation des eaux et de mise en équilibre des pressions doivent rester dégagées et propres.

B.4 Ajout ultérieur

La mise en place d'éléments divers ultérieurement à la pose du vitrage ne doit pas faire obstacle au nettoyage, ni au remplacement du verre, ni devoir être à l'origine d'une casse d'origine thermique.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe C (informative) Méthode de détermination de la hauteur utile de feuillure

C.1 Paramètres de la feuillure

- **a** Hauteur d'appui
- **c** Limite de positionnement du système de scellement
- **d** Hauteur de solin de la garniture d'étanchéité
- **hu** Hauteur utile de la feuillure
- **jp** Jeu minimal périphérique au droit du chant du vitrage
- **jPr** Valeur de jp en traverse basse au droit du chant du vitrage
- **jP0** Valeur de jp sur les autres côtés
- **pf** Prise en feuillure
- **tc** Demi-amplitude de la tolérance dimensionnelle du châssis
- **tv** Demi-amplitude de la tolérance dimensionnelle du vitrage
- **tb** Demi-amplitude de la tolérance dimensionnelle du système de scellement du vitrage isolant

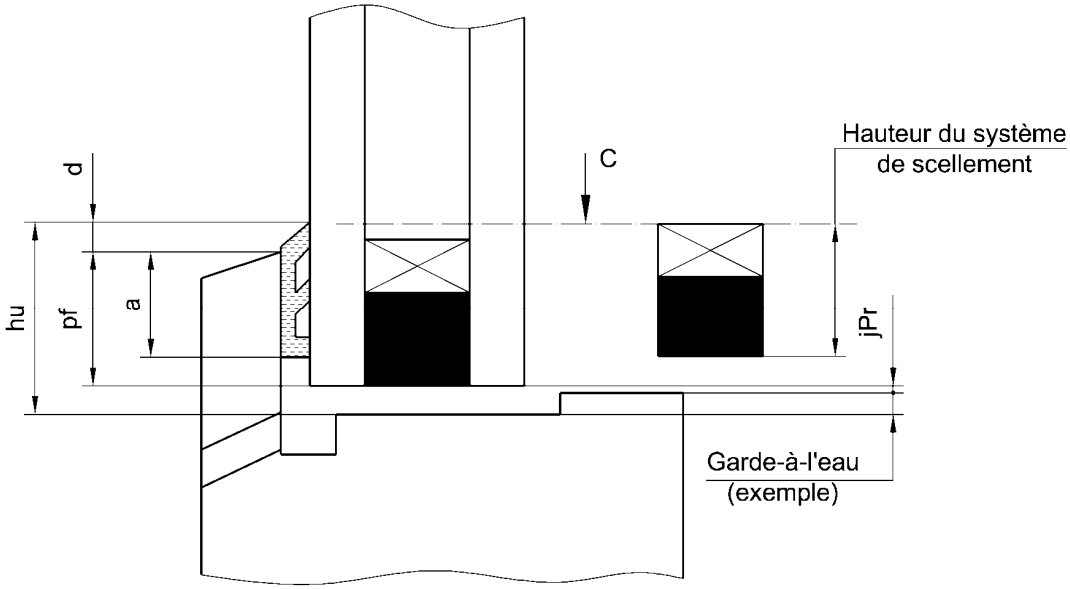


Figure C.1 - Vitrage isolant en feuillure sur traverse basse

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

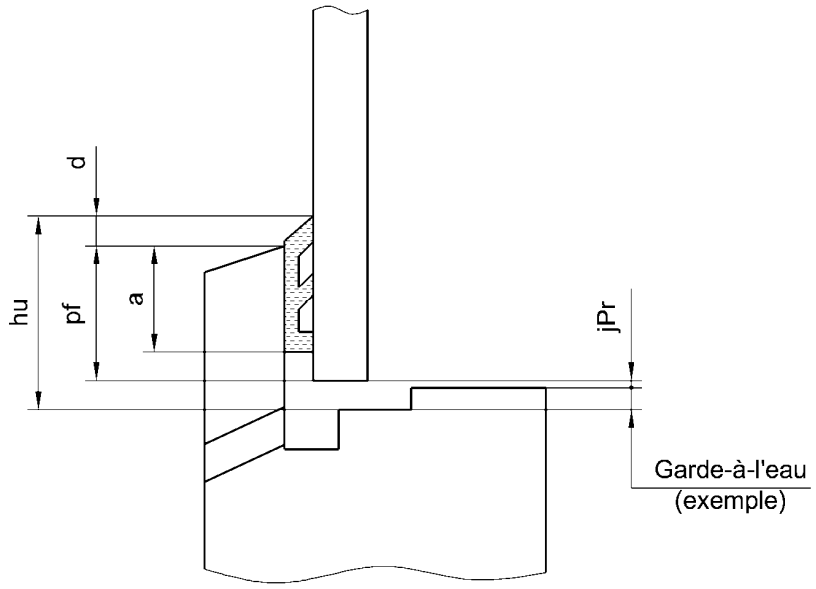


Figure C.2 - Vitrage simple en feuillure sur traverse basse

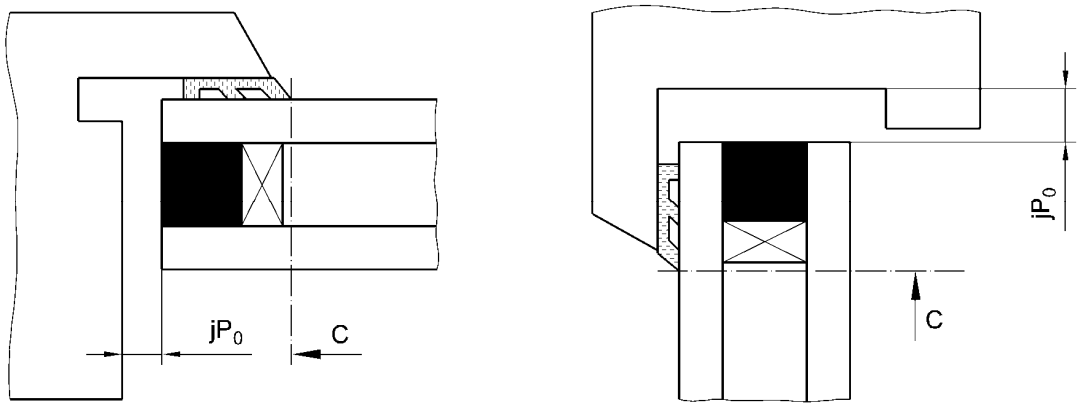


Figure C.3 - Vitrages isolant en feuillure sur montant (à gauche)
et traverse haute (à droite)

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

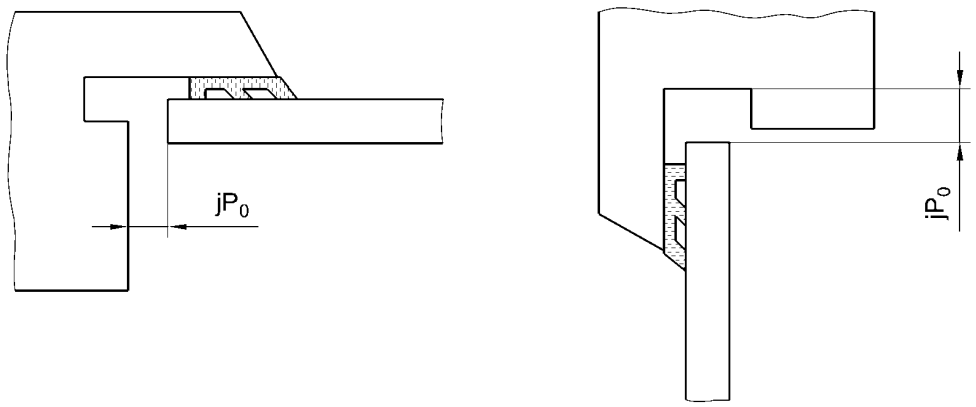


Figure C.4 - Vitrage simple en feuillure sur montant (à gauche) et traverse haute (à droite)

C.2 Exigences

La hauteur minimale d'appui est fonction du type de garniture et du demi-périmètre p suivant les dispositions des Tableaux 3,4, 5, 6 et 7 du présent document.

La garde-à-l'eau est au moins égale à 2 mm.

Le scellement doit être masqué sous la cote **c** , sauf si le scellement du vitrage isolant le permet.

La hauteur de solin **d** de la garniture d'étanchéité ne participe pas à la hauteur d'appui mais participe à la protection au rayonnement solaire des systèmes de scellement des vitrages isolants.

La valeur de **jPr** sous le chant du vitrage au droit du joint de scellement doit être au minimum de 3 mm pour l'aération (pour la menuiserie bois voir la norme XP P 23-310).

Le jeu minimal périphérique doit être conforme au Tableau C.1 .

½ périmètre p	p ≤ 2,5 m	2,5 m < p ≤ 5 m	5 m < p ≤ 7 m
jPr Traverse basse	3 mm	4 mm	5 mm
jP0 Autres côtés	2 mm	3 mm	4 mm

Tableau C.1 - Valeurs de jeu périphérique

Ces dispositions sont valables pour les menuiseries verticales.

Pour les menuiseries inclinées, la prise en feuillure **pf** doit être au minimum de 8 mm lorsque la plus petite dimension du vitrage est au plus égale à 1 m et de 10 mm au-delà, sans pouvoir être inférieure aux valeurs des Tableaux 3, 4 et 5 .

C.3 Méthode de calcul

C.3.1 Partie basse

$$hu = pf + d + jPr + \sqrt{tc^2 + tv^2 + tb^2} \qquad \text{... (C.1)}$$

avec d ≥ 0

La référence de pose du vitrage isolant étant la traverse basse, il en résulte qu'en partie basse tc et tv sont nuls.

C.3.2 Partie haute

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

$$hu = pf + d + jP0 + \sqrt{tc^2 + tv^2 + tb^2} \quad \text{... (C.2)}$$

Les tolérances châssis et vitrages seront prises en compte en traverse haute.

C.3.3 Parties latérales

$$hu = pf + d + jP0 + \sqrt{0{,}25tc^2 + 0{,}25tv^2 + tb^2} \quad \text{... (C.3)}$$

Latéralement, on considère que les tolérances se répartissent de façon égale sur chaque côté (tc = tv).

C.4 Exemple

Conditions de calcul :

- Demi-périmètre p < 5 m, donc pf ≥ 6.
- Hauteur du système de scellement : 11 mm.
- d = 0 mm (système de scellement arasant).
- tc = 2 mm.
- tv = 2 mm.
- tb = 1 mm.

En traverse basse :

$$hu = pf + d + jPr + tb = 11 + 0 + 4 + 1 = 16 \text{ mm}$$

En traverse haute :

$$hu = pf + d + jP0 + \sqrt{tc^2 + tv^2 + tb^2} = 11 + 0 + 3 + 3 = 17 \text{ mm}$$

En parties latérales :

$$hu = pf + d + jP0 + \sqrt{0{,}25tc^2 + 0{,}25tv^2 + tb^2} = 11 + 0 + 3 + 1{,}7 = 15{,}7 \text{ mm}$$

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Annexe D (informative) Condensation sur les faces d'un vitrage

D.1 Condensation sur la face du vitrage donnant sur le local

La présence de condensation sur la face du vitrage donnant sur le local peut avoir pour origine :

- local mal chauffé et/ou insuffisamment ventilé ;
- local très humide en raison de l'occupation des pièces ou la présence de sources d'humidité importante (cuisine ...) ;
- températures extérieures très basses et/ou températures intérieures chaudes et humides ;
- isolation du vitrage insuffisante.

La présence de condensation fréquente, même avec l'emploi de vitrages isolants, est généralement le signe d'un local mal chauffé, insuffisamment ventilé ou très humide. Seule une intervention sur ces paramètres peut apporter des améliorations sensibles.

D.2 Condensation sur la face extérieure des vitrages isolants

La présence de condensation sur les faces extérieures des vitrages isolants peut résulter des circonstances suivantes :

- vitrages à très faible coefficient U, dont la surface externe s'est refroidie face à un ciel clair ;
- air extérieur se condensant sur les parois froides.

Le phénomène est en général saisonnier et passager, apparaissant le plus souvent le matin (rosée matinale), et disparaissant dans les premières heures de la journée. La formation de ces condensations extérieures peut mettre en évidence des traces diverses telles que ventouses, étiquettes, pastilles ou autres éléments ayant été en contact avec le verre. Ces apparitions passagères, visibles sous un éclairage particulier, ne constituent pas un défaut.

https://www.engcopilot.com/

https://www.engcopilot.com/

Bibliographie

[1] Guide EOTA 002-1 : *Systèmes de vitrages extérieurs collés (VEC) - Partie 1 : Systèmes calés et non calés.*
[2] Guide EOTA 003 : *Kits de cloisons intérieures utilisées en parois non porteuses.*

© AFNOR 2006 - Imprimé par VINCI CONSTRUCTION FRANCE le 24/12/2013

https://www.engcopilot.com/